Nentwig

Die Physik

an der Universität Helmstedt.

Mit Benutzung von Akten des Herzogl. Landeshauptarchives zu Wolfenbüttel und bisher ungedruckter Briefe Leibnizens in den Kgl. Bibliotheken zu Halle und Hannover

dargestellt von

Dr. Heinr. Nentwig.

Wolfenbüttel 1891.
Verlag von Julius Zwißler.

Herrn Stadtarchivar

Professor Dr. jur. **Ludwig Hänselmann**

in Braunschweig.

Auf Anregung Herrn Professors Eilhard Wiedemann in Erlangen, den ich wegen eines Dissertations-Stoffes aus der Geschichte der Physik um Rat angehen durfte, habe ich versucht, die Pflege und die Fortschritte dieser Wissenschaft an der ehemaligen Julius-Universität zu Helmstedt nach den Akten darzustellen.

Gewiß eine anziehende Aufgabe; ihrer Lösung aber stellten sich Schwierigkeiten entgegen, die, zumal im Verhältnis zu dem äußern Umfange der Ergebnisse, groß genannt werden dürfen.

Ihre Ursachen und ihre Beschaffenheiten erhellen aus der vorliegenden Untersuchung; hinzu kam, daß eine aktenmäßige Geschichte der Helmstedter Universität leider immer noch fehlt, und daher einer Darlegung der in Betracht kommenden allgemeinen Verhältnisse ein größerer Raum gewährt werden mußte, als der nächste Zweck erfordert hätte.

Die Vorlesung einzelner Stücke dieser Arbeit in der Braunschweigischen Sektion des Harz-Vereins für Ge-

schichte und Altertumskunde hat eine Erörterung der Frage hervorgerufen, wie jene Lücke der vaterländischen Geschichtschreibung endlich auszufüllen sei. Möchte dem denn bald und mit Nachdruck weitere Folge gegeben werden.

All den Herren, die mir bei meiner Arbeit mit Rat und That förderlich waren, vor allem Herrn Professor Dr. Eilhard Wiedemann in Erlangen, Herrn Stadtarchivar Professor Dr. Ludwig Hänselmann in Braunschweig und Herrn Herzogl. Archivar Dr. Paul Zimmermann in Wolfenbüttel, verfehle ich nicht an dieser Stelle meinen besonderen Dank auszusprechen.

Heinrich Wentwig.

NON omnis morietur Academia Julia! Eine Verheißung, eingegeben von der Begeisterung des Augenblicks, leuchteten diese Worte bei der Feier des Gedächtnisses der vormaligen Julia Carolina zu Helmstedt im Mai 1882 den Festgenossen vom geschmückten Eingange des Juleum's entgegen — ein Ausdruck frommer Wünsche, deren leibhafte Erfüllung schon damals ausgeschlossen war. Aber auch ihrer geistigen Auferstehung durch die Geschichtschreibung harrt die Universität Helmstedt leider bis heute noch, diese Universität, die sich fast ein Jahrhundert lang durch den Charakter, den ihr der Wille ihres Stifters aufgeprägt hatte, so eigenartig von den andern deutschen Hochschulen abhob, die mit vollem Rechte eine Zeit lang unter den ersten, wenn nicht als die erste in deutschen Landen gezählt werden durfte, und die sich Ansehn und Würde auch in ihrem schließlichen Niedergange, der lediglich durch äußere Verhältnisse herbeigeführt wurde, noch zu wahren verstand, bis sich ihr Geschick

durch den Federzug eines Fremdherrschers erfüllte. Zweihundert drei und dreißig Jahr, vom Herbst 1576 bis zum Frühjahr 1810 war ihr beschieden gewesen zu bestehen.

Mit Recht kann man die Universität Helmstedt Melanthons letzte Stiftung nennen; denn die auf Befehl des Herzogs Julius von Braunschweig-Lüneburg durch Martin Chemnitz, Superintendenten in Braunschweig, und durch Melanthons Schüler, den Rostocker Professor der Theologie, David Chyträus, ausgearbeiteten Statuten lehnen sich fast durchweg an die Verfassung der Wittenberger Hochschule an und athmen ganz und gar den Geist Melanthonscher Lehrbegriffe; ja, manche Abschnitte darin sind einfach Melanthons Lehrbüchern entnommen. Eine Thatsache, die sich an den Bestimmungen über den Unterricht in der Physik mit Leichtigkeit nachweisen läßt.

Wenn der Promotor generalis verpflichtet wird, alle auf das Universitätsleben Helmstedts bezüglichen Aktenstücke und Kundgebungen, als Material einer Geschichte der Universität, für die Nachwelt gewissenhaft zu sammeln und aufzubewahren[1], so läßt sich leider zur Zeit nicht übersehen, wie weit dieser Auftrag zur Ausführung gelangte, wie viel oder wenig von dem, was so etwa gesammelt worden ist, noch vorhanden, und welcher Anteil davon auf die Geschichte der Physik zu Helmstedt entfällt. Denn die Universitätsakten im Herzogl. Landes-Hauptarchive

zu Wolfenbüttel waren noch nicht vollständig registriert, und auch die Bemühungen um Druckschriften der Helmstedter Physiker selbst bei Bibliotheken, die zu Helmstedt in naher Beziehung gestanden, hatten wenig Erfolg; ja sogar aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts waren eben nur wenige, für den nächsten Zweck meist bedeutungslose Werke zu erlangen. Daß unter solchen Verhältnissen die vorliegende Arbeit nicht den Anspruch erheben darf, für erschöpfend zu gelten, liegt vor Augen; genug wenn man ihr das Verdienst einer eingehenden Vorarbeit zu einer Geschichte des physikalischen Unterrichtes an der Universität Helmstedt zuerkennt.

Vor allem wird es zweckmäßig sein, die äußeren Verhältnisse und Zustände in Helmstedt, so weit sie die Physik berühren, auf Grund der Statuten und besonderer Verordnungen etwas näher ins Auge zu fassen.

Wenn ein philosophischer Lehrstuhl hier frei ward, war es Recht der Fakultät, eine geeignete Persönlichkeit namhaft zu machen und dem Herzoge zur Bestätigung vorzuschlagen[2]. Waren die Vorbedingungen erfüllt, d. h. genügten die Ausweise über das Vorleben und die wissenschaftliche Bildung des Bewerbers, so erfolgte seine provisorische Berufung. In einer öffentlichen Disputation und einer Vorlesung mußte er vor versammelter Fakultät eine Probe seiner Befähigung ablegen. Über seine Me-

thode und das Verhältnis seiner Lehrbegriffe zu den Vorschriften der Statuten, seiner religiösen Anschauungen zu den Bestimmungen des Corpus Doctrinae Julium suchte sich die Fakultät in Privatkolloquien Gewißheit zu verschaffen[3]. Bestätigte auf Grund ihres Zeugnisses der Herzog die Berufung, so wurde der Kandidat auf die Statuten und das Corpus Julium vereidigt und alsdann feierlich in die Fakultät aufgenommen, wofür er einen rheinischen Goldgulden zu gleichen Teilen an den Dekan und an den Fiskus erlegte[4]. War er schon anderswo Magister geworden, so hatte er hier nur noch die halbe Promotionsgebühr mit viertehalb Thaler zu entrichten[5]. In der Reihenfolge der Fakultätsmitglieder erhielt der neue Professor die Stelle, die ihm je nach der Dauer seiner öffentlichen Lehrthätigkeit zukam[6]. Ausnahmen waren nur in außerordentlichen Fällen und bei ungeteilter Zustimmung des Dekans und des Kollegiums statthaft. Zu Gunsten eines Physikers ist dergleichen, soviel ich sehe, nie in Anwendung gekommen.

Die öffentlichen Vorlesungen fanden statutengemäß an den Montagen, Dienstagen, Donnerstagen und Freitagen statt. In freien Stunden dieser Tage und ebenso Mittwochs, Sonnabends und Sonntags durften mit Genehmigung des Dekans Privatvorlesungen gehalten werden, sofern nicht offizielle Akte stattfanden, die die allgemeine

Beteiligung der Lehrer und Schüler erheischten. Privatvorlesungen wurden nur bei großem Andrange mit Erlaubnis des Dekans in einem öffentlichen Hörsaale, oder — was gewöhnlicher war — in der Wohnung des Docenten abgehalten, der mindestens Magister sein mußte. Weiterhin wird sich zeigen, daß dieser Modus für die physikalischen Vorlesungen, wenigstens vom Jahre 1700 ab, als der geeignetste gelten durfte, da die Versuchsinstrumente gewöhnlich Eigentum der Professoren waren. In den öffentlichen Vorlesungen wurde nur wenig experimentiert.

Ohne vorgängige Übereinkunft mit dem Dekan durften auch die ordentlichen Professoren keine Vorlesungen ankündigen — ein Punkt, worüber sich genauere Bestimmungen als in den Statuten in den sogenannten Visitationsabschieden finden. Zur Erforschung des jeweiligen Zustandes der Universität fanden nämlich in bestimmten Zwischenräumen Visitationen durch fürstliche Räte, Konsistorialräte und Mitglieder der Landschaft statt, deren Ergebnisse in Visitationsrecessen oder Visitationsabschieden niedergelegt wurden[7].

Der von 1597 bestimmte: „Es soll der Catalogus lectionum auf Laurentij und Invocavit, ehe ehr getruckt, eingeschicket und gegen vorige Catalogos gehalten, auch ob man mit solchen Lectionibus ruhm oder schimpff ein-

legen werde, wol erwogen, auch nach befindung verbeßert werden." Dieser Befehl scheint jedoch nur wenig Beachtung gefunden zu haben, denn in dem Visitationsabschiede von 1603 und weiterhin in denen der Jahre bis 1650 findet sich dieselbe Mahnung regelmäßig wiederholt „Es sollen die Professores allemal gegen Ostern und Michaelis einen Catalogum der Lectionum durch offenen Druck publiciren, vier Wochen vor Ostern und Michaelis affigiren, in den Buchladen zum Kaufe auslegen lassen, auch davon etliche Exemplaria jedem Landesfürsten zusenden." Ebenso häufig, und noch viel eindringlicher, wird eine andere Anordnung wiederholt, vermöge deren jeder Professor gehalten sein sollte, am letzten Tage jedes Monats ein doppeltes Verzeichnis einzusenden „worin er bei seinen Pflichten und Eyden designiren sollte, wie viel Stunden er jede Woche selbigen Monats publice gelesen und wie weit er in seinen laboribus gelangt sei. Selbige Verzeichnisse sollen die Dekane alle Quartale dem Vicerektor in Gegenwart aller Professoren in einem zu diesem Behuf angestellten Consistorio überantworten, welcher dieselben öffentlich verlesen und darauf verschlossen dem jedesmaligen Directori Magnificentissimo einmal zuschicken, das andere aber bei denen actis Academiae zur Nachricht behalten soll." Der Abschied von 1661 setzt für jede unterlassene Ablieferung dieser

Monatszettel eine Strafe von vier Thalern an, in die sich Bibliothek und Fiskus teilen sollten.

Leider sind die Monatszettel, die über Lehrplan und Stoffverteilung und somit über den jeweiligen Stand des physikalischen Unterrichts und der Physik an der Universität überhaupt den sichersten Aufschluß geben könnten, erst vom Jahre 1650 ab vorhanden, anfänglich sehr lückenhaft, später, doch auch nur kurze Zeit, sehr ausführlich, zuletzt wieder sehr knapp. Sie reichen mit verschiedenen Lücken bis zum Jahre 1759.

Sehr streng wurde darauf gesehen, daß die einmal angesagten und belegten Vorlesungen auch regelmäßig abgehalten wurden. War ein Professor „durch erlaubte Reisen, eingefallene Ehrengeläge, oder andere außerhalb Gottesgewalt vorfallende impedimenta“ [8]) am Lesen verhindert, so sollte er die versäumten Stunden gewissenhaft nachholen. Auch „die elaboratio oder editio eines oder mehren scripti, als wozu die Professores ohn einige Versäumung der lectionum publicarum auch ohne das wol gelangen können, entschuldigt niemand von seiner ordentlichen arbeit“ [9]. Werden die Vorlesungen ohne genügende Entschuldigung und ohne Erlaubnis des Dekans ausgesetzt, so tritt wiederum Geldbuße ein [10].

Der Unterricht selbst erfolgte jedenfalls in der Weise, daß die Schüler die Diktate der Lehrer nachschreiben

mußten[11]. Für das häusliche Studium war den Schülern nur ein vom Lehrer empfohlenes Buch zur Benutzung erlaubt. Es mußte die Elemente und den Hauptinhalt der betreffenden Wissenschaft umfassen, mit Definitionen und Einteilung des Stoffes versehen sein und zugleich eine methodische Entwickelung des Gegenstandes bieten. Für die Hörer der Physik galt die besondere Vorschrift, daß sie Definitionen und Einteilung auswendig wissen sollten[12]. Zweck dieser Verfügung war ein Zwang für die Schüler, den Diktaten der Lehrer zu folgen und sich nicht durch Privatstudium zu zerstreuen oder zu Autodidakten zu werden. Jedenfalls ward von den Lehrern zum steten Gebrauch das Kompendium empfohlen, das sie selbst ihren Vorlesungen zu Grunde legten, was Lehrern und Schülern die Arbeit wesentlich erleichterte. In den Vorlesungen selbst wurde viel examiniert und repetiert, cum sine eiusmodi doctrina nec studiosus haberi possit quisquam nec in altioribus recte informari. Das Vorgetragene mußte auch durch Beispiele erläutert werden, die nach Bestimmung der Statuten für die Physik vorzugsweise aus der heiligen Schrift entnommen werden sollten[13].

Um den in den Vorlesungen gewonnenen Stoff zu verarbeiten, waren besondere Stunden für Gedächtnisübungen angesetzt. Ferner fanden an bestimmten Tagen öffent-

liche Disputationen statt, an denen sich die Fakultät vollzählig beteiligen mußte [14]. Sie wurden unter Anknüpfung an die alte aristotelische Schulphilosophie gehalten, wie sich diese in der Zeit der Scholastiker ausgebildet hatte. „Ein Magister hielt einen Vortrag und proponierte im Anschluß daran Thesen, über welche nun unter seinem Präsidium disputiert wurde. Die Magister opponierten der Reihe nach mit Argumenten in syllogistischer Form (arguere), sodann lösten Bakkalarien unter Leitung des Präses die Argumente auf, wieder in streng syllogistischer Form (respondere)" [15]. Diese Art der Disputation war von Melanthon ganz besonders empfohlen; er schlug ihren Nutzen für formale Bildung sehr hoch an: eine Schule ohne Disputation tauge nichts und verdiene nicht den Namen einer Akademie [16], war seine Meinung. Den Professoren in Helmstedt war unter Androhung hoher Geldstrafen vorgeschrieben, in jedem Quartal wenigstens eine Disputation zu halten; ungenügend entschuldigtes Wegbleiben von öffentlichen Disputationen wurde ebenfalls mit Geld gebüßt.

Der Unterricht hatte ein ganz bestimmtes Ziel. Entsprechend den Hauptvorzügen des Menschen vor den übrigen Geschöpfen, der ratio und oratio, war die Ausbildung des Verstandes und der Redegabe in erster Linie anzustreben: finis studiorum est sapiens et eloquens

pietas. Zu diesem Ziele führen die artes und linguae [17]. Die Ausbildung selbst erfolgt in drei Stufen [18]. Die erste, welche neben den Trivialfächern die Kenntnis der Physik nach Melanthons Kompendium der Physik lehrt, schließt mit der Befähigung zum Bakkalaureat [19], ein Abschluß, der etwa unserm Abiturientenexamen entspricht. Die zweite Stufe umfaßt Ethik, Geometrie, Astronomie, anni descriptio und Physik nach Aristoteles. Ohne Kenntnis dieser Disciplinen konnte niemand zum Magisterium oder in eine der drei oberen Fakultäten, zur dritten Stufe, gelangen. Diese war ebenfalls durch ein Examen zu erwerben, worauf in Helmstedt ein überaus großer Wert gelegt wurde [20].

Auch besondere Bestimmungen über die Physik und den Unterricht darin enthalten die Statuten [21], die Physik bis auf weiteres in aristotelischem Sinne, als Naturphilosophie verstanden.

Die Gesamtheit der Dinge in der Natur, die die Physik in ihren Beobachtungskreis zieht, Himmel, Sterne, Elemente, Meteore, Metalle, Pflanzen, lebende Wesen, Leib und Seele des Menschen, ist von Gott erschaffen als ein Zeugnis für ihn selbst, den Menschen aber zur Anregung, die Erkenntnis des Schöpfers und Wohlthäters der Menschheit anzustreben. Die Kenntnis der Physik ist nutzbringend und angenehm zugleich, der vielen Vorteile we-

gen, die sie für das Leben bietet, z. B. in der Heilkunde, unbedingt notwendig ist sie jedoch zum Verständnis der vielen aus der Natur entnommenen Gleichnisse in der heiligen Schrift und damit der heiligen Schrift selbst. Dies der höhere Zweck der Physik, wie man denn überhaupt den Zweck aller Wissenschaft unter religiösem Gesichtspunkte betrachtet. Vornehmstes Gesetz soll immer sein, daß Lehrer und Schüler Gott als die Quelle alles Wissens erkennen. Diese Mahnung kommt in den Statuten sehr oft und in den verschiedensten Wendungen zum Ausdruck; ihre Beherzigung beim Studium der Physik wird besonders anempfohlen[22].

Statutenmäßig sollte die Physik von zwei Professoren vorgetragen werden, dem sogenannten Aristotelicus und dem zweiten Professor der Medizin — eine Bestimmung, die der Visitationsabschied von 1650 im allgemeinen erneuerte. Doch trat hierin alsbald eine kleine Verschiebung ein, sofern der Lehrer des Aristoteles mehr die metaphysische, der Mediziner hingegen die praktische Seite der Physik, so weit von solcher überhaupt schon die Rede sein konnte, behandelte. Durch den Visitationsabschied von 1690 wurde die Professur der Physik überhaupt mit der Medizin vereinigt.

Man trug die Physik in zwei Abteilungen vor. Für die erste, deren Ziel die Aneignung der Elemente war,

wurde, wie schon erwähnt ist, Melanthons Lehrbuch der Physik zum Gebrauch vorgeschrieben. Anatomie und Naturgeschichte, sowie die Vorlesungen über die Seele fielen dem Mediziner zu[23]. In der zweiten Abteilung saßen die Schüler, die umfassendere Vorkenntnisse und gereifteres Urteil befähigten, die Physik nach dem griechischen Urtext des Aristoteles durchzuarbeiten[24]. Gegenstand der Studien dieser Klasse waren die acht Bücher der Physik, die über die allgemeinsten naturwissenschaftlichen Begriffe, über Form, Materie, Bewegung, Raum, Zeit u. s. w. handeln. Zwar enthalten sie, so wird ausgeführt, besonders in den Teilen, die widerstreitende Ansichten älterer Philosophen beleuchten, ebenso nutzlose, wie unverständliche Sophismen und Spitzfindigkeiten; es sei daher zu wünschen, daß sich der Lehrer bei Erörterung der Bedingungen des Entstehens und Vergehens der irdischen Körper unter Beiseitlassung aller unfruchtbaren Wortspaltereien auf eine sachgemäße Erklärung derjenigen Stellen beschränke, die des Aristoteles unbeeinflußte Meinung klar zum Ausdruck bringen. Damit ist der Übergang zum vierten Buche der *μετεωρολογικῶν* gegeben, woran sich das zweite und dritte Buch de anima und die sogenannten parva naturalia anschließen sollten[25].

Soweit die Statuten in Sachen der Physik.

Je weiter man in der Geschichte des Unterrichtes zu-

rückgeht, um so spärlicher fließen die Nachrichten über das Material, das dabei zur Verwendung kam, um so weniger wechseln aber auch die Hilfsmittel des Unterrichts. Dies setzt uns in die glückliche Lage, wenigstens annähernd ein Bild von der Richtung und dem Umfange des Unterrichts in bestimmten Zeiten zu gewinnen.

Zum Zweck einer Gegenüberstellung und Vergleichung mit späteren physikalischen Vorlesungen scheint es nötig, auf den Inhalt des Melanthonschen Kompendiums der Physik etwas näher einzugehen. Es erschien 1549 zuerst bei Johann Lufft in Wittenberg unter dem Titel: Initia doctrinae physicae, dictata in Academia Vuitebergensi. Philip. Melanth. Nach dem Titel zu urteilen ist es aus Vorlesungen hervorgegangen; doch steht fest, daß bei der Sammlung des Stoffes Melanthons Kollege Paulus Eber geholfen hat[26]. Der Begriff Physik umfaßt hier noch Metaphysik, Astronomie und Astrologie, dem Inhalt nach lehnt sich dies Kompendium an Galenus und Aristoteles an. Melanthon verfährt bei der Auswahl des Stoffes eklektisch; er weicht von Aristoteles ab, sobald dessen Ansicht mit seiner Auffassung der Glaubenslehre kollidiert. Allerdings kommt dieser Umstand bei dem hier in Frage stehenden Teile der Physik weniger in Betracht.

Die einleitende Frage[27]: Quid est physica? beantwortet Melanthon: Physica doctrina est, quae seriem,

qualitates, et motus omnium corporum et specierum in natura, et causas generationum et corruptionum et aliorum motuum in elementis et aliis corporibus, quae ex elementorum commixtione oriuntur, inquirit et patefacit. An der Gewißheit der Wissenschaft der Physik ist nicht zu zweifeln[28]. Sie beruht auf drei Kriterien: der Kenntnis der Prinzipien, der allgemeinen Erfahrung und dem Verständnis für die richtige Reihenfolge im Syllogismus[29]; allerdings mit der Einschränkung, daß alle Erfahrungen und Schlüsse auf der Annahme der Existenz Gottes und der göttlichen Offenbarung als höchster Erkenntnisquelle beruhen. Gegenstand der Physik sind die Untersuchungen über Bewegung, Ort, Zeit und die Veränderungen der Materie. Die Methode stützt sich auf die erwähnten drei Kriterien. Als Erfahrungswissenschaft sucht die Physik aus den Wirkungen die Ursachen zu ermitteln; doch auch Schlüsse a priori kommen vor[30]. Die nun folgende Einteilung des Stoffes, wobei Melanthon insofern von Aristoteles abweicht, als er nicht mit der Materie, sondern mit Gott beginnt, leitet er mit den Worten ein: Nos a Deo ordiri maluimus, ut a prima causa ad ceteras deinde progrederemur. Cumque in omnibus honestis rebus suscipiendis auxilium Dei petendum sit, maxime in hac naturae consideratione, mentes nostras a deo aeterno, patre domini nostri Jesu Christi, architecto

universae naturae gubernari petamus. Damit hat er seinen Standpunkt für die ganze Folge des Buches klargestellt: die christlich-theologische Weltanschauung gibt den Rahmen und die leitenden Gesichtspunkte für seine Auffassungen ab. Nachdem noch das kosmologische Problem, die Theorie der Welt behandelt ist, beginnt mit dem zweiten Buche die eigentliche Physik, die zum Teil noch in das dritte Buch hineinreicht: Nunc ingredimur eam partem Physices, quae usitate sic adpellatur, estque consideratio materiae et qualitatum in materia, et earum effectionum, quae sunt causae mutationum in corporibus, ut generationum, nutritionum, alterationum, corruptionum, deinde et partium in corporibus, et causarum propinquarum et remotarum, quantum acie humanae mentis in hac infirmitate perspici natura potest[31]. Es giebt drei Prinzipien: Substanz, Form und Entblößtsein (privatio, στέρησις)[32]. „Bei jeder Erscheinung können wir die Substanz und die Form unterscheiden, da aber die Form nur eine aus zwei gegensätzlichen sein kann, und da nur eine von diesen beiden in jedem Augenblicke existieren kann, so sind wir gezwungen, die Existenz eines dritten Prinzips — des Entblößtseins — anzunehmen, um das Gegensätzliche, welches nicht vorhanden ist, zu erklären" [33]. Als geeignetes Beispiel führt Melanthon an: Quies est privatio motus in eo, quod

moveri potest[34]. Nach einer ausführlichen Theorie der Ursachen in vierzehn Abteilungen wendet er sich zu der Lehre von den besonderen Eigenschaften der Körper, deren hervorragendste die Bewegung ist[35]. Er zählt sechs Arten der Bewegung auf, generatio, corruptio, augmentatio, diminutio, alteratio, loci mutatio; ihr Charakteristikum ist das successive fieri. Mit der Lehre von der Bewegung hängt die Lehre von Raum und Zeit zusammen. Locus est superficies concava corporis continentis locatum. Die Einteilung der loci ist zwiefach. Locorum alius est proprius, alius communis. Locus alius est naturalis, alius violentus. Bemerkenswert ist die regula de loco[36]. Natura abhorret ab his quinque: 1. ab infinita magnitudine; 2. a vacuo; 3. a multitudine locorum unius corporis eodem tempore; 4. a penetratione dimensionum; 5. ab accidentium subsistentia. Ein Vakuum heißt der Raum, worin weder Luft noch sonst ein Körper ist. Ein absolut leerer Raum ist unmöglich, da ja dadurch der Zusammenhang in der Natur unterbrochen wäre. Gleichwohl erörtert Melanthon die Frage, ob im Vakuum eine Bewegung möglich sei. Bei der Schwierigkeit, die Zeit zu definieren, giebt er die gewöhnliche Definition: Tempus est numerus seu mensura motus secundum prius et posterius. Nach einigen Einzelbestimmungen über die Bewegung werden die

aristotelischen Beweise für die Ewigkeit der Welt widerlegt.

Das dritte Buch handelt, entsprechend den *μετεωρολογικά* des Aristoteles von den Elementen, von den zusammengesetzten Körpern und ihren streitenden Qualitäten, von den Ursachen des Entstehens und Vergehens, von der Luft, den Meteoren, Metallen, von der Natur des Menschen, namentlich von Verstand, Willen, Freiheit, von den Ursachen der Tugend und des Lasters, endlich von der Bestimmung des Menschen überhaupt. So wird der ganze geistige und physische Kosmos umspannt.

Es giebt vier Elemente[37]: Feuer, Luft, Wasser, Erde, die sich durch die sogenannten ersten und zweiten Qualitäten unterscheiden. Als erste Qualitäten nennt er: calor, frigus, humiditas, siccitas; die zweiten führt er nach Aristoteles an: Grave, leve; durum, molle; rarum, densum; lubricum, arduum; asperum, glabrum; crassum, subtile. Eine dritte Art von Qualitäten sind die wirkenden Kräfte[38].

Für die Mischungen gelten sieben Regeln. Hierbei, sowie in den Schlußkapiteln über alteratio, augmentatio und putrefactio begegnen wir überall den Meinungen des Aristoteles, dessen Ansichten durchweg maßgebend sind.

Melanthon hatte keineswegs die Absicht, ein vollkom-

menes System der Physik darzubieten, sein Buch sollte, wie schon aus dem Titel zur Genüge hervorgeht, nicht mehr als eine Einleitung in die Physik des Aristoteles sein. Wenn er weniger durch eigne Forschung hervorragt und sich auch gegen die großartigen Entdeckungen seines Zeitgenossen Kopernikus völlig ablehnend verhält, so ist ihm doch das Verdienst nicht abzusprechen, daß er durch seine Physik einer richtigen Methode der Naturforschung die Bahn brechen half. Wenigstens zeigte er schon Verständnis für die enge Beziehung zwischen Mathematik und Physik[39]. Wenn er ferner in Bezug auf Astronomie und Astrologie sagt, „die Anordnungen Gottes in der Natur beobachten, sei fromm und nützlich, nicht abergläubisch; abergläubisch sei das, was der physikalischen Ursachen und der Anordnung Gottes entbehre; die Betrachtungen der Astrologen aber seien Beobachtungen der physikalischen Ursachen und diese wiederum von Gott eingesetzt“ [40], — so beweisen diese Aussprüche, daß sein religiöser Standpunkt kein Hindernis für die physikalische Beobachtung gewesen wäre. In einem Briefe an Meienburg weist er besonders auf die Notwendigkeit hin, Beispiele anzuführen, damit der Nutzen der Physik ordentlich in die Augen springe. Er führt solche auch selbst öfters an; allein von Beobachtungen und Versuchen nach Art der jetzigen exakten Methode

physikalischer Forschung ist er noch sehr weit entfernt. Und was er nicht zu geben vermochte, war offenbar von Aristoteles noch weniger zu erwarten, dessen Philosophie — denn Physik kann man sie nicht nennen — durch bloßes Denken der Natur ihre Geheimnisse ablauschen wollte und trotz der Mißerfolge so vieler Jahrhunderte von dieser unfruchtbaren Einseitigkeit nicht abzubringen war. Wäre darein nicht anderswo Bresche gelegt worden, in Helmstedt war der Boden keinesfalls, aus welchem ein Neues für die physikalische Forschung ersprießen konnte. „Hätte es auch ausgezeichnete Selbstdenker gegeben, mit denen man philosophische Lehrämter hätte besetzen können, man würde dies in Helmstedt doch nicht gethan haben. Wer sich herausnehmen konnte, eigne neue Gedanken zu verfolgen, oder gar der Belehrung der Alten überzuordnen und entgegen zu setzen, war ihm (Herzog Julius) Verächter des Heiligen und lächerlich, weil er es nicht denken konnte, daß solche Anmaßung einen andern Grund haben könne, als Unkenntnis des Altertums, eigne Beschränktheit und Stumpfsinn“ [41]. Die Vorschriften der Statuten über die Lehrmethode und ihre Beziehung zum Corpus Julium waren so klar gefaßt, die Wahl der Professoren war so vorsichtig geregelt, und der Eid, den diese bei ihrem Amtsantritt leisten mußten, so bestimmt formuliert, daß an ein Ausbiegen nach der einen oder anderen

Seite gar nicht zu denken war. Und Herzog Julius dachte in diesem Punkte sehr streng, „er forderte strenge Unterwerfung der Universität unter weltliche und geistige, nicht einmal bloß geistliche Autorität" [42]. Diesen Geist zu erhalten, war ausgiebigste Vorkehrung getroffen. Ein Kanzler, supremus inspector, später, als Herzog Julius für sich und seine Nachfolger diese Würde in Anspruch nahm, ein Prokanzler, führte die Aufsicht über die Lehrer und berichtete an den Hof. Was hier etwa versäumt wurde, holten die Visitationen nur zu willig nach. Das Konsistorium hatte die Verpflichtung, sofort einzuschreiten, wenn ein Professor anders lehren sollte, oder anders Lehrenden sich anschlösse, als das Corpus Julium es erheischte. Auf diese Weise war die Lehrfreiheit eingeengt und besonders einer gesunden Entwickelung der Physik die Lebensader unterbunden. Denn die Theologen waren verpflichtet, neben andern Fächern der Philosophie insbesondere auch Physik zu treiben, weil ohne Kenntnis derselben „die reine Lehre sich nicht gegen Angriffe zeitgemäß verteidigen lasse" [43], und bei der Starrheit des theologischen Systems in Helmstedt war es nur folgerichtig, daß das strenge Auge der Kuratoren genau darüber wachte, die Physik nur durchaus statutengemäß zum Vortrag kommen zu lassen.

Die wuchtigen Axthiebe, die Männer wie Tartaglia,

Cardanus und Peter Ramus, sowie die Academia Telesina gegen das innen schon morsche Gebäude aristotelischer Lehrweisheit führten, verhallten ungehört, so lange diese von der Kirche und den orthodoxen Universitäten gestützt wurde; und Helmstedt war orthodox — kryptopapistisch sagten die Gegner. Selbst von dem grellen Scheine jenes Scheiterhaufens, auf welchem Giordano Bruno, der ehemalige Helmstedter Professor, nach der frommen Väter liebreicher Fürbitte quam clementissime citra sanguinis effusionem für seine Überzeugung sterben mußte, drang kein erhellender Strahl in die Köpfe seiner früheren Kollegen: stand doch gerade auch dieses Mannes Gedächtnis zu Helmstedt in sehr geringen Ehren, weil er wagte, sich gegen die Physik, die Autorität des Aristoteles insgemein aufzulehnen und das Kopernikanische Weltsystem nicht nur anzuerkennen, sondern sogar zu verteidigen. Was Wunder also, daß die Physik an dieser Universität fast ein volles Jahrhundert lang in der ödesten Stabilität aristotelischer Lehrweisheit befangen blieb, an einer Universität, die den Vorzug hatte, in einer Zeit gegründet zu sein, da durch die Entdeckungen eines Kopernikus, Galilei, Kepler erst Methode in diese Wissenschaft gebracht, ja die Physik erst zur Wissenschaft erhoben wurde.

Abweichungen von der bestimmten Lehrnorm zogen

peinliche Untersuchungen und schließlich Entfernung vom Amte nach sich. Äußerungen selbständiger Gedanken hinderte auch der Umstand, daß die Lehrer nicht dauernd, sondern nur auf bestimmte Zeit mit kurzer Kündigungsfrist angestellt wurden. In Rücksicht auf die Verlängerung ihres Kontraktes lag es in ihrem Interesse, bei Behandlung des Lehrgegenstandes selbst den Schein einer Neuerung zu vermeiden, und die ungünstigen Verhältnisse, an denen seit 1625 die andern Hochschulen noch mehr krankten als Helmstedt, konnten auch nicht ermutigen, eine wenn auch kümmerliche, doch sichere Gegenwart gegen eine unsichere Zukunft einzusetzen.

Die Helmstedter Lehrer der Physik von der Gründung der Universität bis über die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts, waren unbedingte, zum Teil fanatische Aristoteliker. Da ist zunächst Owen Gunther[44], erster Dekan der philosophischen Fakultät, in den Akten professor Aristotelicus genannt. Wohl der bedeutendste Aristoteliker seiner Zeit, teilte er die Vorliebe Melanthons für den griechischen Meister, ging auf diesen bei Erklärung von Melanthons Physik zurück, „entfernte sich jedoch schon mehr von Melanthons Methode, welcher stets einer frommen Naturbetrachtung das Wort geredet hatte und legte auf die Resultate der aristotelischen Physik, als die Wahrheit enthaltend, unbedingten Wert. Besonders war ihm

die Vielseitigkeit des Aristoteles ein Gegenstand der Bewunderung, so daß er, so lange er in Rostock wirkte, alles aufbot, dem aristotelischen Studium, dem er mit großer Begeisterung stets das Wort redete, Anerkennung zu verschaffen" [45]. Gunther ging 1570 als Professor der Logik nach Jena; doch da er sich weigerte, das Meißnische Corpus Doctrinae zu unterschreiben, zwang ihn Kurfürst August von Sachsen zum Weichen [46]. So kam er 1576 nach Helmstedt, „wo er die gleiche Richtung eifrig vertrat und als das Haupt der Aristoteliker angesehen wurde, auch nicht wenig dazu beitrug, der jungen Universität ihren eigentümlichen Charakter, den sie bald gewann, zu verleihen". Nach Vorschrift der Statuten trug er in wöchentlich zwei Stunden die Philosophie oder gesamte Naturlehre, die Ethik und Logik nach dem griechischen Text des Aristoteles vor und erhielt dafür jährlich zweihundert Joachimsthaler [47].

Wie sehr auch Gunther wegen seiner Gelehrsamkeit und der Reinheit und Anmut seiner Sitten vom Herzog Julius und dessen Nachfolger, Herzog Heinrich Julius geschätzt war, so scheint er doch einmal das Mißfallen des Letzteren erregt zu haben. Wenigstens enthält der Visitationsabschied von 1603 folgenden Absatz: „Was demnegst unsere Visitatores habendem unserm befelch nach mit euch D. Boetio, D. Scheurlino, M. Oveno und

M. Mentio, und also einem Jeden insonderheit geredet und worhin sie euch ermahnet, achten wir unnötig, anhero zu repetiren, Sondern begern mit gnedigem ernst, das Ihr sambt und sonders euch darnach richtet, und künftig selbst vor schimpff und schaden hüetet". Auch dieser Verweis jedoch zeugt von der Achtung, in der Gunther beim Herzog stand, denn nicht immer behandelten die Abschiede wirkliche oder vermeintliche Mißstände in so rücksichtsvoller Form. Jedenfalls weist die Rüge auf Streitigkeiten zwischen Aristotelikern und Ramisten hin, die ihren prägnantesten Ausdruck in den Differenzen zwischen dem Professor der Theologie Daniel Hoffmann und den dortigen Humanisten fanden. Auf diesen Zusammenhang leitet der Visitationsabschied selbst, indem er der angemerkten Stelle eine Mahnung zur Eintracht zwischen Aristotelikern und Ramisten unmittelbar voraufschickt.

Bei dem gewaltigen Aufschwunge der Universität in ihren ersten fünfzig Jahren war es nicht zu vermeiden, daß auch Schüler nach Helmstedt kamen, die in den Trivialschulen nach der Ramistischen Methode vorgebildet waren und ihrer weiteren Ausbildung in gleicher Richtung nachzugehen wünschten. Und wiewohl die Statuten keinen Zweifel ließen, in welchem Geiste die Philosophie in Helmstedt gelehrt werden sollte, so mußte solchen berechtigten Forderungen doch, um Ruf und Frequenz der

jungen Anstalt nicht zu schädigen, in etwas schon Rechnung getragen werden. In Bezug auf die Lehrer der ramistischen Theorie versichert Herzog Heinrich Julius in dem Visitationsabschiede von 1600 ausdrücklich, er wolle ungern, „daß sie für den Kopf gestoßen und dadurch viele studiosi ex Westphalia und von andern örtern, da in scholis trivialibus fundamenta Rameae disciplinae tradiret, abgehalten werden sollten"; ebenso ungern will er freilich auch, „die gemeine Statuta Academiae oder die sonderbahre von uns vorgeschriebene Leges krencken lassen." Daher ordnete er an, „daß diese Magistri nicht de ipsa controversia inter Ramum et Aristotelicos, sondern ex aliqua parte philosophiae cum modestia sine convicijs et calumnijs, sed veris rationibus et solidis argumentis hinfüro disputiren mögen. Sonsten ist unser ernster Befelch, daß die Ramisten und Aristotelici sich mit einander woll begehen sollen". In diesem Streite, der mit solcher Erbitterung geführt wurde, daß die Aristoteliker ihre Hunde Ramus riefen, hat Gunther bei seiner scharf ausgeprägten Richtung schwerlich in letzter Reihe der Kämpfenden gestanden. Wenn von einem besonderen Einflusse der Ramisten auf die Lehrmethode in Helmstedt nirgend eine Spur erhalten ist, so erklärt sich dies leicht. Denn einmal schränkten die Bestimmungen des soeben gedachten Visitationsabschiedes

die Ramisten auf ein äußerst bescheidenes Maß von Lehrfreiheit ein; sodann wissen wir, daß Daniel Hoffmann, den die Ramisten als ihren Vorkämpfer betrachteten, in seinem Streite gegen die Humanisten unterlag. Außer Kaspar Pfaffrad ist keiner ihrer Anhänger in weiteren Kreisen bekannt geworden; sie waren eben an Zahl wie an Geist ihren humanistischen Gegnern nicht gewachsen, unter denen sich Namen befinden, die schon an sich für den siegreichen Ausgang des Kampfes zu Gunsten der Aristoteliker Gewähr leisten konnten. Sie sind zusammengefaßt in der Strophe eines Spottgedichtes, welche hier Erwähnung finden möge, da drei von den genannten Personen, wie sich zeigen wird, für uns von besonderem Interesse sind. Sie lautet:[48]

En quatuor philosophi
Prae ceteris industrii:
Kesselius, Liddelius,
Owenus et Cornelius.

Owen Gunther starb am 10. Juni 1615, im neununddreißigsten Jahre seiner Thätigkeit an der Academia Julia.

Zu gleicher Zeit lehrte nach der Bestimmung des Visitationsabschiedes von 1603 als zweiter Physiker D. Luchtenius. „Damit auch philosophica facultas umb so viel besser floriren möchte, solte nicht undienlich sein, das D.

Luchtenio physica zu profitiren, weil es an einem physico mangelt, anbefohlen würde, also das der zweene Tage physicam und zweene Tage in der wochen physiologiam zu lesen hätte". Genaueres über seine akademische Lehrthätigkeit läßt sich nicht feststellen; Ende 1612 ging er nach Halberstadt, wo er sich als Arzt niederließ. Sein Nachfolger wurde M. Nikolaus Andreas Granius.[49]

Dieser war ein geborner Däne, machte seine Studien aber auf deutschen Universitäten. Einen Ruf nach Upsala lehnte er 1611 ab, um in Deutschland zu bleiben; als Professor der Physik ist er in Helmstedt gestorben. Gran versuchte sich auch als Schriftsteller, beschränkte jedoch seine litterarische Thätigkeit auf akademische Reden und kleinere Abhandlungen, deren einzelne Themata das Gebiet der Mathematik und Physik behandeln. Von größeren Schriften ist mir nur eine und auch diese nur dem Titel nach bekannt geworden. Sie findet sich in dem Auktionskataloge der Bibliothek des Nikolaus Frobesius, Professors der Physik in Helmstedt, in einem Mischbande unter Nr. 261 als Manuscript unter dem Titel: Nic. Andreas Granius, Philosophiae naturalis epitome. Helmstadii 1620.[50] Daß die in diesem Buche vertretene Richtung jedenfalls die aristotelische war, dürfte wohl aus Grans freundschaftlichen Beziehungen zu Caselius, Martini und Hornejus zu schließen sein. Grans Lehrthätig-

keit, über die ebenfalls keine näheren Nachrichten mehr vorliegen, fällt in eine Zeit schwerer Not für Helmstedt. Im Jahre 1625 grassierte dort die Pest; waren für den Sommer 1625 noch 600 Studenten immatrikuliert worden, so meldeten sich für das Wintersemester nur sieben, im nächsten Sommer gar keiner und für den Winter 1626/27 zwei an. Der Anmarsch Tillys und mehr noch die drohenden Gefahren des Wallensteinschen Feldzuges vollendeten die Verödung der Universität. Die Professoren flüchteten, nur Calixt und Gran hielten treu aus.[51]

Nach Grans Tode erhielt 1632 unter den wildesten Kriegsstürmen Hermann Conring die Professur der Physik. Er trat sie mit zwei Lobreden auf Aristoteles an. An ein Schaffen war in jener Zeit des Schreckens und der Aufregung, wo Stadt und Universität nahezu entvölkert lagen, nicht zu denken. Sobald aber die Verhältnisse sich einigermaßen besserten, begann sich auch Conrings Arbeitslust wieder zu regen und wir verdanken ihr mehrere Schriften physikalischen oder richtiger naturphilosophischen Inhalts. 1637 schrieb er de optimis naturalis philosophiae autoribus und gab V disputationes physicas heraus; ein Jahr später erschien seine introductio in naturalem philosophiam et naturalium institutionum liber I. Als Overbeck'scher Stipendiat hatte er sich in Leyden eine so außerordentliche Mannichfaltigkeit des Wissens

angeeignet, daß er 1637 mit der Professur der Physik die der Medicin vereinigen konnte, und später auch den Lehrstuhl der Staats- und Rechtswissenschaften bestieg.

Es muß zu Helmstedt in jenen Tagen schlimm ausgesehen haben, denn in der Landstände Bedenken und Gravamina aus Braunschweig vom 15. September 1636 heißt es unter anderem: „Die Juliusuniversität, als ein sonderbares hochangelegenes Kleinod dieses Fürstenthums anlangend, so sind schleunigst Mittel zu berathen, um ihrem Untergange vorzubeugen und damit die Professoren nicht gezwungen werden, ihren Lebensunterhalt nicht auf anderen Wegen zu suchen". Doch konnte bis zum Schlusse des Krieges leider nichts dienliches geschehen, um so weniger, da nach dem Tode des kinderlosen Herzogs Friedrich Ulrich seit 1635 sieben welfische Linien Besitzrecht an Helmstedt erhielten und ausübten. Bis deren vier demnächst ausgestorben waren und Herzog August der jüngere von Wolfenbüttel dann Helmstedts Hauptpatron wurde, war an Reformen nicht zu denken und ging es hier im alten Gleise weiter.

Als Professor der Physik wirkte zu dieser Zeit M. Johannes Homborg[52] nach der bisher geübten Methode. Im Visitationsreceß von 1650 wird ihm anempfohlen, „die Professio der Physik aufs lengste in anderthalbjähriger Frist zu absolviren, wie auch alle Quartale eine

Disputation zu halten. Seine Besoldung wird zu 200 Thalern angesetzt. Von seinen literarischen Leistungen auf dem Gebiete der Physik ist außer sieben Disputationen, die sich an seine Vorlesungen anlehnen, nichts bekannt. Über seine Thätigkeit geben die Visitationsabschiede von 1650 und 1652 einige Auskunft; er setzt im Jahre 1648 mit der doctrina de Generatione, Corruptione, Mixtione et Meteoris ein und bewegt sich weiterhin fast nur in metaphysischen Untersuchungen. 1656 starb er.

Besser lassen sich die Vorlesungen von Andreas Kinderling verfolgen, die in seinen sehr sorgfältig abgefaßten Monatszetteln verzeichnet sind.

Nach verschiedenen Reisen mit Overbeck kam Kinderling[53] auf Martinis Rat nach Helmstedt, wo er 1617 publice ex Metaphysicis de necessitate et contingentia sub praesidio Bartholdi Nihusii disputierte. 1618 promovierte er auf Martinis Anraten zum Magister philosophiae und lebte seit 1619 hauptsächlich wieder bei Overbeck in Leyden, wo er öfters auch mit Gilbert Jachäus über metaphysische und physikalische Thesen disputierte. Auf Conrings Empfehlung 1637 nach Helmstedt berufen, trat er hier ein Jahr später die Professur der Logik an und erhielt vierzehn Jahre nachher die professio naturalis philosophiae, welche er bis zu seinem Tode, am 20. März 1664, inne hatte.

Aus einer Notiz in seinem Rechenschaftsberichte vom 17. Mai 1658 ist zu ersehen, daß Kinderling seine Vorlesungen auf dem Lehrbuche der Physik von Cornelius Martini aufbaute,[54] desselben Martini, den die oben angeführte Strophe unter den Aristotelikern nennt. Martini war in Rostock unter Chyträus und Caselius aufgewachsen und stand in Helmstedt zu Owen Gunther in den freundschaftlichsten Beziehungen. Das Studium des Aristoteles, das ihm für die Grundlage aller Bildung galt, machte er zum Hauptzweck seines Lebens.

Um ein Bild von Kinderlings Lehrthätigkeit zu geben und zugleich darzuthun, daß die Physik, wie sie zu jener Zeit vorgetragen wurde, über das, was bei der Gründung der Universität als Physik gelehrt wurde, kaum irgendwie hinausging, wird nichts dienlicher sein, als eben Kinderlings Monatsberichte für einen physikalischen Kursus anzuführen. Ich beginne mit dem September 1659, weil von da an die Vorträge der einzelnen Tage ohne jede Unterbrechung angegeben sind. Die Entschuldigungen für ausgefallene Vorlesungen mögen wegbleiben, sie wechseln ab zwischen Disputationen, Feiertagen und Jahrmärkten; nur einmal hinderte ihn an zwei Tagen die Hochzeit seiner Haushälterin.

Septbr. 1659.

18. Disserere coepi de natura Physices.

20. Dixi de Definitione Physices, nempe de Genere ipsius, tum remoto, tum proximo.

22. De differentia Physices, desumenda ab obiecto materiali et formali.

23. De erroribus aliorum circa obiectum vel materiale vel formale.

26. De divisione Physices in partem communem et propriam.

27. De principiis corporis naturalis internis in genere.

Octobr. 1659.

6. Excussi varios de Principiis internis errores.

7. Descendi ad Species Principiorum internorum, et ostendi de Materia, quod detur et quid sit.

10. Dixi de Materia prima, potentia et appetitu.

11. Dixi de eius proprietatibus.

14. Disserui de forma substantiali, tum materiali, tum immateriali, docens etiam materiales omnino dari.

17. De eductione formarum materialium e potentia materiae; Item de formarum subordinatione.

18. Quid Natura sit, et quod detur.

20. Quod non tantum materia, sed etiam forma, et quidem magis sit natura.

21. Naturale quot modis dicatur et quomodo differat natura, habens naturam, secundum naturam.

24. De causis rerum Physicarum earumque divisione in Internas et Externas.

25. De Efficientis divisionibus, imprimis ea, qua alia est per se, alia per accidens.

27. De casu et Fortuna itemque Fato.

28. Casum et Fortunam non evertere Providentiam aut Praescientiam divinam, nec impedire, quo minus sit aliquis finis agentium naturalium.

29. De triplici gradu agentium propter finem.

November 1659.

1. Docui, necessitatem rerum Physicarum esse duplicem, unam oriri ex parte materiae, alteram ex parte finis, et hanc esse potiorem.

2. De variis divisionibus finis rerum naturalium.

4. De affectionibus corporis naturalis communibus earumque ordine et numero, itemque de quantitate eiusque divisione in continuam et discretam.

7. De quantitate continua eiusque speciebus et terminis sive indivisibilibus.

8. Nullum corpus naturale, nec ullum continuum componi ex indivisibilibus, nec in individua resolvi.

17. Licet nullum corpus constet ex indivisibilibus, habere tamen illud suos terminos ac fines aut intrinsecus aut extrinsecus praescriptos, eosque aut defini-

tos aut indefinitos, quod singulatim monstratum tum de heterogeneis tum de homogeneis

18. De Localitate et Loco eiusque proprietatibus.

21. Locum esse superficiem corporis continentis immediatam et immobilem.

22. Responsum ad ea, quae contra superficiem obiiciuntur ex loci aequalitate cum locato et ex eius immobilitate.

24. Coelum extimum proprie in loco non esse; Item locum proprium dividi in naturalem et violentum, itemque in totalem et partialem. Naturaliter nec duo corpora in eodem loco, nec unum in pluribus esse posse.

25. Supernaturaliter vero utrumque esse possibile.

Es folgen nun einige Vorlesungen über Anatomie; in der Physik fährt er fort im

December 1659.

5. Proposui veterum rationes pro vacuo, earumque solutiones.

8. Ratione et experientiis multis ostendi, naturaliter non dari vacuum.

9. Negandum tamen non esse, virtute divina vacuum dari posse, nec putandum, motum non posse fieri in vacuo, aut aliquid motum iri in instanti.

12. Dixi de mobilitate et Motu huiusque definitione.

13. De movente seu Motore absolutè primo.

15. De Motoribus subordinatis et Mobili.

16. Quod movens distinguatur a mobili, coniunctum tamen illi esse debeat, quodque motus subiectivè insit mobili.

19. De Terminis et Continuitate Motus.

20. De speciebus Motus in genere, et de mutationibus instantaneis, generatione videlicet et corruptione tam substantiarum, tam accidentium.

Januar 1660.

12. Disserui de Motus speciebus, Accretione et Diminutione, Alteratione et Latione.

13. De divisione Motus ex parte mobilis in motum per se et motum per accidens. Item de Divisione Motus ratione principii in naturalem, violentum et medium.

16. De motus naturalis localis speciebus, et cur ea, quae naturaliter moventur motu recto, in principio moveantur tardius, in progressu celerius, in fine celerrime. Item de speciebus motus violenti et a qua causa proiectorum motus continuetur.

17. De Tempore quod detur et quid sit ex sententia recentiorum.

20. Quid Tempus sit ex sententia Aristotelis et quomodo ad dirimendas de Tempore lites distingui possit

inter tempus et mensuram temporis sive inter tempus internum et externum.

23. De tempore externo, quod est duratio motus coelestis, distinguendo in partes, et hisce applicandis ad aliarum rerum durationes metiendas. Item quomodo tempora interna et particularia sint varia, externum vero et universale sive commune sit unum. Denique quid sit esse in tempore, qui item motus sint semel aut non sint, quique aequales aut inaequales.

24. De partibus temporis, praeterito et futuro, item de Instanti, quando Tempus ceperit. Postremo de obiectionum contra tempus universale solutione.

Pars specialis physices.

26. De corporis naturalis speciebus simul sumptis sive Mundo, huiusque definitione et materia.

27. De Mundi forma.

30. De Mundi causa efficiente et fine ultimo.

31. De finibus mundi subordinatis. Itemque de mundi perfectione.

Februar 1660.

3. Dixi de Durationis mundi initio, et mundum non tantum non esse ab aeterno, sed nec esse potuisse, probavi 1. ex ipsa ratione creationis sive dependentiae eius.

6. Idem probavi aliis quatuor argumentis.

7. De durationis mundi fine. Item de eius magnitudine, unitate, figura.

9. De corpore simplici in genere, nec non de Coeli nomine et varia huius significatione.

10. De Coeli materia.

13. De Coeli forma.

14. De Coeli figura.

16. De Coeli motu.

17. De Coeli operatione in haec inferiora tum per motum tum per lumen.

20. De coeli operatione per occultas influentias.

21. De coeli circulis.

23. De coeli orbibus secundum sententiam Veterum.

24. De iisdem secundum sententiam recentiorum.

25. De Stellis in genere, Item de Extraordinariis.

28. De Stellis ordinariis fixis et Galaxia.

März 1660.

1. Dixi de Stellis erraticis seu planetis, tum de novo tum iam olim observatis de systemate mundi Ptolemaico, Copernicano et Tychone.

2. De lumine stellarum nativo et mutuatico. Item de Eclipsibus lunae et solis.

3. De elementis in genere ut sunt partes mundi.

6. De qualitatibus motricibus et numero Elementorum.

8. De motu Elementorum recto indeque orta ipsorum figura rotunda. Item de motu mixtorum secundum motum praedominantis elementi.

9. De eo, quod Elementa in suis locis nec gravitare nec levitare dicitur. Item de natalibus locis Ignis et Aëris, et tribus Aëris regionibus.

12. De quantitate singularum Aëris regionum. Item de loco natali Aquae et Terrae, et cur Aqua non undiquaque ambiat Terram.

13. De elementis ut sunt compositorum principia, et requisitis ad hoc Elementorum officium qualitatibus alteratricibus primis.

15. Quod hae qualitates omnes sint reales et positivae et a substantia elementorum distinctae, quando illorum binae sunt activae binae passivae.

16. Quod in suo quoque Elemento reperiantur duae qualitates alteratrices primae, una activa, altera passiva, et quam cuique et quando insint.

19. Quomodo primae elementorum qualitates alteratrices faciant, ut elementa in se invicem transmutari possint, sive sint symbolica sive a symbolo.

20. De Generatione et Corruptione substantiali et utriusque definitione.

22. De utriusque subiecto et terminis. Item quomodo unius generatio sit alterius corruptio et vice versa.

23. Non in qualibet corruptione fieri, resolutionem usque ad materiam primam; item terminum ad quem generationis non tantum esse formam, sed etiam compositam, generationem et corruptionem fieri in instanti.

26. Generationem consistere in debita unione formae cum materia, et corruptionem in unionis istius dissolutione, quicquid generetur, generari a simili et quicquid corrumpitur, corrumpi a contrario.

27. Nihil generari corrumpive sine praevia alteratione aut reactione, neque nisi in subcoelestibus, in quibus finis generationis est conservatio specierum.

29. De variis modis generationis et corruptionis, et de Mixtione.

30. De Mixtionis requisitis.

April 1660.

2. Docui formas elementorum substantiales in mixtis actu non manere.

5. De Temperamento quomodo differat a mistione et quid sit.

6. Quomodo dividatur Temperamentum in uniforme et difforme, simplex et compositum, naturale et adventitium, partiale et totale.

12. De misti interitu naturali sive Putredine eiusque definitione.

13. De subiecto putredinis, videlicet humido eiusque divisionibus in aqueum et aëreum, naturale et adventitium.

16. De causa Putredinis efficiente, nempe calore ambientis. Item de Putredinis divisione in Perfectum et Imperfectum.

Atque ita absolvi doctrinam de Generatione et Corruptione.

Mai 1660.

14. De corpore imperfectè mixto in genere.

15. De corporis imperfectè mixti speciebus et causis.

18. De Affectionibus corporis imperfecte mixti earumque causis i. e. Meteoris sive Impressionibus in genere.

19. De Meteoris ignitis simplicibus quibusdam, nempe Coelo ardente, Face et Trabe.

21. De aliis quibusdam meteoris ignitis simplicibus, videlicet Bolide, Capris saltantibus, Stella cadente.

23. De Dracone volante, Igne fatuo et Igne lambente.

24. De Castore, Polluce et Helena. Item de Meteoris ignitis mixtis in genere, et in specie de Cometarum materia et incensione.

25. De Cometarum loco, tempore tum apparitionis, tum durationis, motu et distinctionibus.

29. Disserui de Cometarum significatione.

Juni 1660.

1. Disserui de Fulmine eiusque distinctione a Fulgure, itemque motu.

4. De Fulminum variis generibus et effectis, itemque de Lapide fulmineo.

5. De Tonitru quid sit, quotque eius genera, ubi et quando frequentiora sint fulmina et tonitrua; de remediis contra fulmina.

7. De Vento quam variae fuerint Sententiae veterum.

8. Quae est sententia vera de Ventorum materia, forma efficiente et fine usuque.

Juli 1660.

3. De Nubibus.

5. De Pluvia.

6. De Speciebus et signis pluviarum.

13. De Nive.

16. De Grandine.

17. De Nebula et Rore.

19. De Melle.

20. De Manna et Sacchro.

23. De Pruina, Glacie et Filis B. Virginis.

24. De Tonitru et fluviorum origine ex sententia antiquorum et Aristotelis.

26. De eorundem origine ex Sententia S. Scripturae.

27. De Maris origine et salsedine.

30. De Maris motu ab ortu in occasum, a septentrione in austrum, a littore uno in alterum circulari.

31. De accessu et recessu maris, eiusque causa ex Sententia veterum.

August 1660.

2. Dixi de causa aestus marini ex sententia recentiorum.

3. Dixi de causa aestus marini ex sententia nostra.

6. De Meteoris apparentibus et primo de Coloribus informibus.

7. De coloribus formatis et meteoris ex transparentia luminis ortis i. e. Chasmate et Fonea.

9. De Meteoris ortis ex refractione radiorum, deque Iridis generatione, figura et coloribus.

10. De Iride gemina, solari et Lunari et utriusque significatione.

13. De Halone, Parelio, Paraselene, Virgis.

17. De corpore perfecte mixto inanimato sive Mineralibus.

In der Mineralogie sprach Kinderling am 24. September De Magnete, mit den Vorlesungen de corpore perfecte mixto animato et de anima beschloß er das ganze Wissensgebiet der Physik.

Ein Vergleich dieses Vorlesungsplanes mit dem oben gegebenen Auszuge aus Melanthons Physik zeigt wohl eine etwas veränderte Einteilung des Stoffes, sonst bietet sie aber wenig Neues.

Wie Plato im Timäus, beginnt Melanthon seine Physik mit Gott und den Himmelskörpern und gelangt allmählich zu den einzelnen Abschnitten. Kinderling teilt nach Martini die Physik in zwei Teile, einen allgemeinen und einen besonderen. Ersterer handelt von den allgemeinsten Zuständen der Materie und lehnt sich fast durchgehends an das zweite Buch von Melanthons Kompendium an. Die Definitionen, soweit sie in dem Lektionsplane angeführt sind, unterscheiden sich nur in einzelnen Worten, nicht aber dem Sinne nach von denen Melanthons.

Sonst führt auch Kinderling an verschiedenen Stellen fast wortgetreu die Ansichten Melanthons vor; ich erinnere an den Abschnitt vom Vakuum: ein Vakuum ist nach seiner Annahme nicht denkbar und nur möglich durch die göttliche Allmacht; gleichwohl untersucht Kinderling ebenso wie Melanthon die Frage der Bewegung der Materie im Vakuum. Die Untersuchungen Galileis, Torricellis und der Academia del Cimento scheinen bis 1660 den Weg nach Helmstedt noch nicht gefunden zu haben, ebensowenig eine Kunde von Otto von Guerickes

physikalischen Versuchen in dem benachbarten Magdeburg.

Der spezielle Teil von Kinderlings Physik behandelt nach Melanthon'schem Schema die Lehre von der Welt, den Himmelskörpern, den Elementen u. s. w., kurz, das erste und dritte Buch von Melanthons Physik.

Umsonst sucht man bei Kinderling Antwort auf die Frage, welche Fortschritte die Physik seit achtzig Jahren gemacht hat. Er bietet nur sehr wenig Neues und nichts, was seiner Zeit nicht allbekannt gewesen wäre. Die Gesetze der Bewegung behandelt er etwas genauer, ganz kurz erledigt er die beschleunigte Bewegung und die Zusammensetzung der Wurfbewegung. Ferner vergleicht er Ptolemäus', Kopernikus' und Tycho de Brahes Theorien über das Weltsystem; wie denn der bedeutendste Fortschritt gegen die frühere Methode des physikalischen Unterrichts in Helmstedt eben darin beruht, daß man anfängt, die Ansichten der Gegenwart und der Vergangenheit gegen einander zu halten. Ob und welche Schlüsse sich für ihn aus diesen Vergleichungen ergaben, läßt leider die vorliegende Disposition nicht erkennen; doch spricht vieles für die Vermutung, daß er wesentlich bei der scholastischen Richtung beharrt ist.

Dasselbe Gesicht zeigt die Physik auch unter Kinderlings Nachfolger noch. Heinrich Rixner erklärte diese

Wissenschaft von 1664 bis 1673 nach dem Lehrbuche des Konrad Hornejus[55], eines Schülers von Caselius und Martini. Der Vorlesungsnachweis vom Dezember 1664 lautet: Disserui publice de Motus speciebus, terminis, unitate, contrarietatae ex partibus, servato ordine, quem Aristoteles in libris περὶ φυσικῆς ἀκροάσεως elegit et B. Hornejus in Compendio suo secutus est. Auf demselben Gebiete bewegen sich auch seine Disputationen. Rixner trat 1673 in die theologische Fakultät über und wurde auf dem Lehrstuhle der Physik durch M. Justus Cellarius ersetzt.

Nach den „Specificationes, was jeder Professor von der Visitation von 1668 bis 1680 publice und privatim gelesen,"[56] ging Cellarius' Streben dahin, ut singulis annis praeter lectiones publicas inter privatas parietes integram doctrinam Physicam fundamentalem semel proposuerim et fideliter semper ad finem perduxerim. Aliquoties etiam praeter fundamenta Physicae contemplationes curiosas naturales peculiaribus diatribis proposui. Disputavi de natura Panis, nutrimenti quotidiani, de viventibus sponte nascentibus; aliquae specimina in lucem publicam emisi. Ob er in den Privatvorlesungen seine Schüler mit den großen Entdeckungen seines Jahrhunderts bekannt gemacht hat, deutet er ebenso wenig an wie die Art und Beschaffenheit seiner

contemplationes curiosae naturales, und auch aus anderen Berichten über seine Vorträge lassen sich bestimmte Folgerungen in dieser Richtung nicht ableiten[57]. Er ging 1685 nach Wolfenbüttel, während in Helmstedt Friedrich Schrader die Professur der Naturphilosophie, die er bereits seit 1683 inne hatte, weiter fortführte.

Erfreulicher Weise ist zwischen Schraders physikalischen Vorträgen und denen seiner letzten Vorgänger ein gewisser Unterschied bemerkbar. Erging sich Rixner fast ausnahmelos in metaphysischen Spekulationen, so tritt bei Schrader der Einfluß der neuen Epoche schon deutlicher hervor: die ganze Behandlung des Stoffes ist eine andere als die seiner früheren Kollegen.

Im Januar 1687 begann er einen neuen Kursus nach Bechmanns System. Er leitet ihn ein mit einem geschichtlichen Überblick über die Entwickelung der Physik, zunächst durch die Ägypter, dann durch Demokrit und die griechischen Philosophen vor Plato. Ferner erwähnte er, wie Sokrates, Plato und Aristoteles die Physik gefördert haben und welche Fortschritte diese Wissenschaft bis zur Gegenwart gemacht hatte. Nach den bekannten allgemeinen Bemerkungen über Wesen und Zweck der Physik folgte die Besprechung der Lehre von der Bewegung, für welche er nicht mehr Aristoteles allein als Gewährsmann anführte, sondern die Ansichten von Cartesius, Gassendi,

Duhamel, Mariotte und Borelli einander gegenüberstellte. Sehr eingehend beschäftigte er sich mit den Lufterscheinungen; auch über Schall, Wärme, Farben las er. Wenn in seinen Vorlesungsverzeichnissen auch keine Experimente erwähnt sind, so steht doch fest, daß er physikalische Versuche angestellt hat, denn er schrieb ein Werk, demonstrationes physicas; auch erwähnt sein Nachfolger Wagner in einem Briefe vom 14. September 1714 einen „Vorrath von precieusen instrumentis," die Schrader in seinem Privatbesitz gehabt habe. Wo diese geblieben sind, ist unbekannt.

Mit Leibniz stand Schrader in schriftlichem Gedankenaustausch. Was davon auf uns überkommen ist — sieben Briefe Schraders und einer von Leibniz — wird in der Königlichen Bibliothek zu Hannover verwahrt. Mit dem ersten Briefe vom 22. Februar 1681 sendet er an Leibniz seine Dissertation, deren Titel er nicht anführt. Von Interesse und Wichtigkeit für die Beurteilung seiner physikalischen Methode, zugleich auch ein Beweis, daß er ernstlich bestrebt war, an Stelle der Spekulation die Erfahrung und Beobachtung zu setzen, ist der Abschnitt, worin Schrader seine Ansicht über die Physik und deren Studium entwickelt. Naturam ex ipso naturae fidelissimo libro explicari debere mecum, ut opinor, censebis, cuius provide effectus et operationes diligentius

et circumspecte considerantes multum in naturali scientia proficere et veriorem Philosophiam nancisci cum tempore poterimus, quam illa, quae in musei angulo ingeniose saepe ast falso ut plurimum est excogitata; quae auctorum dignitati potius et venerabili senio, quam experimentis innititur et robur suum debet; cum tamen Naturam fidelissimam sui informatricem esse abunde hactenus simus experti, dum hoc imprimis aevo ad singularia diligentius attendentes Philosophi tanta felicitate et veritate plurimorum phenomenorum causas excutere et variis excogitatis sensuum adiumentis subtilissimae Naturae effectus planius et ad oculum quasi demonstrare sunt annisi. Equidem animum Practicis studiis iam unice intentum avertere ab his speculationibus philosophicis decreveram, quae tamen studii est dulcedo et amoenitas me allicit, ut, si quid superest temporis, his contemplationibus adhuc dare consueverim ...

Leibniz leitet sein Antwortschreiben vom 6. Mai 1684 mit einer Entschuldigung ein, daß er bislang die Briefe Schraders nicht erwidert habe. Nach einem kurzen Lobe der medizinischen Wissenschaft betrachtet er den Wert der Beobachtung für Medizin und Physik. . . . Nec dubito, quin, si tanto apparatui praeclararum observationum aeque Analytice accederet, possint multorum malorum

quibus laboramus, causae atque remedia erui, quibus saepe sola nostra culpa potius, quam naturae invidia caremus. In primis autem proficiemus, si ipsa ars experimenta faciendi, tanquam Logica physicae, porro excolatur, quo facient egregiae illae Enchireses, quas annotasti et quarum publicatione tibi scientiae cultores plurimum obstringes. — Dissertationem tuam de frigore avide expecto; in universum dici potest, solem motu intestino vario, quem in corporibus excitat, tenere fluida in statu fluiditatis, quemadmodum metalla fluunt in fornace et aqua ebullit super igne; nec ullum apud nos esse corpus tam solidum, quin aliquis sit in eo fluiditatis gradus. Porro si fluxus ille seu motus varius partium exiguarum satis sit vehemens, excitat in nobis sensum caloris; sin ita debilitetur, ut humores corporis nostri inde notabiliter afficiantur — sentitur frigus. Elegans problema est, qui (!) fiat, quod aqua frigore intumescat. Suspicor plurimum aëris compressi in aqua latere, sed in exiguas adeo partes dispersi, ut sub iis suam vim Elasticam exercere non possit: frigore autem concrescentibus aquae partibus et a motu cessantibus partes aëris prius ab earum motu subactas et comminutas liberari et sibi relinqui, ut in unum et bullas grandiusculas formare possint, quo facto naturam suam Elasticam exercent ac sese

expandunt, tanta aliquando vi, ut etiam vasa fortissima rumpant. Quemadmodum aër compressus, qui in pulvere pyrio latet, non ante agit quam ubi accedente igne liberatur, quoniam scilicet antea in partes nimis exiguas dispersus erat, quae ad initium motui dandum claustra perfringenda non sufficiunt; quemadmodum videmus fluvium non cum exigua fusta lignorum, sed cum ingentes trabes defert, pontem rumpere. Et patet exiguas partes Elasticas ita dispersas adeo ad claustra effringenda non conspirare, ut potius se mutuo impediant sibique obnitantur, dum parietes inter gerinos, quibus separantur in contrarias partes impellunt atque ita conservant, quam loco movent. Ceterum penitus est frigus dum ad experimenta sumenda, ut appareat, quas figuras corpora inter conglutinandum assumant, tum ad causas reddendas, quae multa corpora terrestria frigore concrevere.

Memini celeberrimum Meibomium vestrum mihi narrare vasa capitis frigore deprehendisse triangularia; quod si ita a natura formata sunt, prout opinari videbatur, figuras non incommode tuas explicabam. Experiundum, quid fiat, si glacies calore fundatur atque iterum ad congelandum exponatur; credo aquam iterum intumescere. Nam aër conglaciatione expansus fusa aqua rursus motu eius iterum comminui, subigi

atque in exiguas partes redactus comprimi debet, quodsi in secunda congluciatione aeque multas ante bullas aëris emittit, de quo tamen dubito, ut sequetur vel partem aquae in aërem transmutari vel novum aërem iterum interfundendum attrahi . . .

Die litterarische Thätigkeit Schraders ist sehr umfangreich gewesen, doch sind die meisten seiner Werke medizinischen Inhaltes. Aus seiner Studienzeit zu Helmstedt besitzen wir die disquisitio de natura panis; seine Lehrthätigkeit eröffnete er mit einer Rede de admiranda naturae in operibus suis subtilitate. Ferner ist er Verfasser einer dissertatio epistolica de microscopiorum usu in naturali scientia et anatome, sowie der disputationes de frigoris natura und der theses de homine, die er im Manuskripte hinterließ und die Wagner in seinen Vorträgen benutzte.

So die Physik, wie sie in Helmstedt bis zum Ausgange des siebenzehnten Jahrhunderts gelehrt wurde. Sie bewahrte durchweg den rein spekulativen Charakter der griechischen Philosophie und zeigte nicht entfernt das Bedürfnis nach einer empirischen Grundlage, ja sie tritt solchem, wo es sich hervorgewagt, feindselig entgegen. Darum paßte ein Mann wie Giordano Bruno, der frei vom Geiste der Scholastik, die Natur denkend zu durchdringen versuchte und seine ganze Kraft einsetzte, außer-

halb des breitgetretenen Weges aristotelischer Gelehrsamkeit die Wahrheit zu erforschen, nicht in den Rahmen der Helmstedter Schule und ihrer Verfassung. Darum erreichte auch Joachim Jungius[58] nichts mit den Grundsätzen, die er 1622 in der Societas ereneutica zu Rostock zu verteidigen begonnen hatte: die Wahrheit aus der Vernunft und aus der Erfahrung zu erforschen und alle Künste und Wissenschaften, die sich auf die Vernunft und die Erfahrung stützen, von der Sophistik zu befreien, zu einer demonstrativen Gewißheit zurückzuführen, endlich durch glückliche Erfindungen zu vermehren[59]. Es wirkt geradezu erfrischend, wenn man aus dem Wust der damaligen gelehrten Schriften ein Buch wie die Doxoscopias physicas von Joachim Jungius hervorzieht — ein Buch, das, wenn auch vergebens, der Physik mit Klarheit und Bestimmtheit den Weg zu zeigen sucht, der allein zum Ziele führen konnte. Pest und Kriegsstürme zwangen Jungius nach kurzer Zeit Helmstedt wieder zu verlassen. Er kehrte nie mehr dahin zurück, was für die Physik kein Verlust war, denn sie hätte aus seinen Ideen doch keinen Nutzen gezogen, wenigstens so lange nicht, wie mit Calixt an der Spitze die Humanisten Zweck und Ziel der Wissenschaft bestimmten[60].

Aber die Helmstedter ignorierten nicht nur Neuerungen in der Physik, sie ließen auch nicht zu, daß Andere

versuchten, den Aristoteles aus dem Sumpfe, in den er durch wüstes Interpretieren geraten war, herauszuziehen und zu säubern.

Im Jahre 1639 hatte Johannes Sperling, Professor der Physik zu Wittenberg, seine Institutiones physicas erscheinen lassen. Anlaß zur Veröffentlichung dieser Schrift gab die heillose Verwirrung, die durch die verschiedenartige Auslegung der aristotelischen Schriften, durch das Durcheinanderwerfen von Physik, Metaphysik, Logik und Mathemathik im Laufe der Zeit entstanden war. Er verhielt sich durchaus nicht ablehnend gegen die Physik des Aristoteles, stützte sich auf selbige vielmehr; nur forderte er ein festes, klares System für die einzelnen Disziplinen. Auch dies aber war in den Augen der Helmstedter Physiker ein frevelhaftes Unterfangen, wie aus seiner Einleitung zur Synopsis physica, Wittebergae 1640, hervorgeht. „Ich höre," heißt es da, „daß etliche Helmstedter, durch die Bezauberung des Altertums und der Autoritäten verwirrt, an der Neuheit meiner Meinungen Anstoß nehmen. In der Chat, wenn sie den Beweis liefern, daß alles Neue falsch sei, so werde ich mit ihnen nur das Alte behaupten. Indessen mögen sie bedenken, daß der Philosoph sich auf Vernunftschlüsse und Erfahrung, nicht auf Autoritäten stützen soll; sie mögen ferner bedenken, daß die Schätze der Natur unerschöpflich sind,

und daß unsere Vorfahren das Werk der Weisheit noch nicht zur Vollkommenheit gebracht haben . . ." [61] Diese Mahnung war wahrlich am Platze, aber sie war fruchtlos. Allerdings kann man zur Entschuldigung seiner Gegner anführen, daß das wissenschaftliche Leben jener Zeit zum großen Teile, und ganz besonders in Helmstedt, noch völlig von der kirchlichen Doktrin bedingt war, und daß der Einzelne gegen das System nichts vermochte. Die Physik war nun einmal durch Aristoteles und die Scholastik mit der Theologie verbunden und blieb es vor der Hand noch. „Sie war nichts als eine auf die Sinnenwelt angewendete und in sie hineingezeichnete Dogmatik. Die Physik mußte sagen, was in der Bibel stand, oder vielmehr, was Beschränktheit und Unwissenheit in ihr zu lesen glaubten. Beobachtung des Wirklichen hatte keine Bedeutung. Zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts machte aber die Physik große Fortschritte, indem die früheren Endeckungen eines Galilei, Kepler, Gilbert und Anderer allgemein bekannt zu werden anfingen, und bald wurde sie die Hauptwissenschaft... Hatte man früher die Physik nach der Bibel erklärt, so fing man jetzt an, die Bibel nach der Physik zu erklären. Zu der klaren Anschauung, daß die Bibel überall eine höhere und heiligere Bedeutung hat, als ein triviales Kompendium der Naturwissenschaften zu sein, konnte man sich noch nicht erheben" [62].

Wie das siebzehnte Jahrhundert auf allen Gebieten der Wissenschaft den Sturz der Scholastik herbeiführte, so konnte auf die Dauer sich auch Helmstedt der hereinbrechenden Morgenröte einer exakten Physik nicht wohl verschließen. Im mathematischen Unterrichte, bei der Behandlung der Mechanik und Optik, begegnen wir während dieser Epoche von der Gründung der Universität bis ans Ende des siebenzehnten Jahrhunderts einer Reihe von Anschauungen, die unserer physikalischen Betrachtungsweise entsprechen. Um die Weiterentwickelung der Mechanik bemühten sich gerade im sechszehnten Jahrhundert bedeutende Mathematiker; sie kamen jedoch zu keinem rechten Resultate, da sie die entscheidenden Begriffe noch nicht mit der erforderlichen Klarheit und Bestimmtheit aufzufassen vermochten und das Experiment ihnen noch ein unbekanntes Ding war. Die Statik gewann wohl breiteren Boden, die Dynamik hingegen, welche erst mit Tartaglias Untersuchungen über die Bahn geworfener Körper begann, kam über die ersten Anfänge nicht weit hinaus. An eine physikalische Methode in der Optik war unter der Führung der Aristoteliker ebenfalls nicht zu denken; doch machte die mathematische Behandlung derselben wesentliche Fortschritte. Die Erfindung optischer Instrumente, wie der Camera obscura, die Vergrößerung der Linsen gaben Anlaß zu weiteren Forschungen.

Im allgemeinen kam aber erst mit Stevin und Galilei ein wirklicher Fortschritt der Physik auf diesem Gebiete zu stande.

Die Statuten berücksichtigten das Studium der Mathematik sehr sorgfältig und bestimmten, soweit diese hier in Betracht kommt, daß der erste Mathematiker die Ursachen und Prinzipien der Bewegung der Himmelskörper nach dem ptolemeischen System[63], und zwar nach dem Auszuge des Johannes Regiomontanus vortragen, die perspectivam communem[64], wie man die Optik bezeichnete, und den Gebrauch gewisser Instrumente, wie des Astrolabiums, der Quadranten, nach Vitellos Anleitung den Schülern beibringen sollte[65]. Für die Mechanik wurde Vitruv als Grundlage empfohlen[66]. Liegen auch nur sehr spärliche und lückenhafte Nachrichten über die Mathematiker und den Unterricht in der Mechanik und Optik aus jener Periode vor, so scheint es der Vollständigkeit halber doch geboten, auch dieses Wenige hier beizubringen.

Der erste, wohl auch bedeutendste Mathemathiker der Universität Helmstedt, Magnus Pegelius[67], ein Sohn des Rostocker Professors der Mathematik Konrad Pegelius, war erst Privatdocent in Rostock, und dankte es der warmen Empfehlung seines Lehrers David Chyträus, daß er schon vor Einweihung der Universität durch

Dekret vom 25. März 1575 als Professor der Mathematik nach Helmstedt berufen wurde. Nach dem ersten Lektionskataloge von 1578 las er die Elemente des Euklid, die Sphaerica des Proklus und die Anfangsgründe der Geometrie und Astronomie. Er zeichnete sich durch hervorragende Arbeiten auf dem mathemathischen und naturwissenschaftlichen Gebiete aus, und brachte es besonders in der Mechanik zu hohem Ansehn. Doch konnte es nicht fehlen, daß die mechanischen Erfindungen, die er in seinen leider verloren gegangenen Werken[68] verzeichnet hatte, Erfindungen, die nach dem wenigen, was uns davon durch Zeitgenossen überliefert worden ist, zum teil weit über das Begriffsvermögen der damaligen gelehrten Welt scheinen hinausgegangen zu sein, ihm den Vorwurf der Aufschneiderei und Prahlerei eintrugen. Leider besaß er nicht die Mittel, und konnte solche auch trotz aller Bemühungen nicht erlangen, um durch wirkliche Ausführung seiner Ideen die Gegner von der Grundlosigkeit ihres Zweifels zu überzeugen.

Im Landesarchive zu Wolfenbüttel befindet sich unter den Personalakten Pegels ein Manuskript, das von siebzehn seiner mechanischen Erfindungen handelt, die er dem Herzog Julius von Braunschweig zur Ausführung anbot. Wenngleich die Aufzeichnung erst vom 23. September 1586 datiert, also fünf Jahre nach seiner Helm-

stedter Thätigkeit abgefaßt ist, so wird doch von Interesse sein, sie hier einzuschalten, da die Anfänge von Pegels mechanischen Studien zweifellos in die Helmstedter Zeit zurückreichen und hier sich ein Einblick in die Bedeutung und den Geist dieses Mannes eröffnet, der nicht spurlos an Helmstedt vorübergegangen sein dürfte.

„Kurtze und summarische Verzeichnus etlicher fruchtbarlichen und lustigen Dingen, welche auß der natur und kunst, durch langwiriges nachdencken und gebrauch erfunden.

I. Etliche Art zur lust, zier und herlickeit, auch mit nutz und frommen Wasser zu heben oder in die hohe zu bringen.

II. An Ortern, da Wasser durch leute oder Viehe zu heben, oder da sonsten etwas anders dergestalt zu arbeiten: Wie mans also anricht und den Lohn verschliese, daß ein iechlicher, wer für sich oder mit anderen oder auch mit Thieren arbeitet, zu tag und nacht, seinen gewissen zugeeigneten Lohn bekomme, so offt und wie lange einem ieden zu arbeiten gefellig: Welcher lohn von ihme selber durch die arbeit sich erzeiget und ohne die arbeit nicht mag genommen werden.

III. Wie man in fewers not den brandt loschen müge. Dardurch man auch an hohe und nidrige und sonsten an

allerley orter eines Hauses (ohne hindragen) das Wasser bringen und ergiesen mag.

IIII. Eine besondere leichte Art (welche allein gewisse ist und bestehet) zu Schrotwagen, daß ist, zu erfinden, wie hoch ein Wasser von weiten her von ihme selber steigen und sich ergeissen mag.

V. Ein lustiges Werck, welches dem ansehen gar seltzam und ein Wunderwerck scheinet, dardurch auß einem gemeinen bier oder Weinfas, so klein oder so gros, nach deinem gefallen und ßo oft du wilt, von ihme selber allerley Wein, Bier, Wasser, &c. auß einem eintzigen rore, und darzu in der hohe heraussser fließen.

VI. Daß man in allerley Schiffbrüchen und wassergefar gewislich davon komme, und sich errette: und dasselbe ohne verdreis und Ungemach des Wassers, lufft, regen, kelte, wie man auch alsdan dahin man begert sich richten und regiren mag, auch speise und dranck, kleider und waß ihm sonsten notig und lieb ist, mit sich nemen und darinnen bringen kan. Und magst nach deinem gefallen stehen, sitzen, liggen, schlaffen und andere notturft verrichten: Wer zu dir auch ohne das und ausserhalb des schiffbruches im schiffe und anderswo dieses dienstlich sein wirdt. Du kannst auch einen andern, ja den dritten und vierten zugleich und bey dir also erretten.

VII. Wie man in und unter dem Wasser und Mere

(iedoch im trucken und mit der Luft umgeben) leben und arbeiten mag, Mauren und gebew auß dem grunde aufzehen: den grundt oder Boden allenthalben besichtigen & auch ersuchen, was für viel jaren geblieben oder versunken oder von anderen orten dahin geschlagen, auch was daselbst entstanden und gewachsen, alß da sein golt, silber, Perlen, Bernstein &c. Man müchte auch den grundt graben und also versuchen, ob metalle, saltz, safften irgend darunder verborgen. Es kunte auch hiemit in kriegesleufften, welche zu mher geschehen, wie auch im mher rauben, ein sonderlicher vorteil und practic geschaffen werden.

VIII. Etliche besondere Vortel ihm mere, deichen, fleissen &c. den grundt teiffer zu machen.

IX. Eine sonderliche art, allerley fleissende, feuchte, alß Wasser, wein &c. also mit fewre zu verzeren, daß man nicht zu giesen darff, sondern von ihme selber gerade ßo viel alß verzeret alle augenblick von ihm selber widderumb erstattet wirdt, so melich und linde (in welchem alles gelegen) das das sieden nicht aufhort: Welches nutzlich zu gebrauchen im destilliren saltzsieden und dergleichen sachen.

X. Eine besondere art, welche gewisser und leichter, den Archimedis erfindunge, dardurch man die Metalle und andere Dinge ohn desselben verletzunge probiret.

XI. Ein sonderlich Instrument, welches allerley gemelte, tabulen und anders alles nachschreibet, so klein und gros mans begeret: auch in rechter besonderer und mancherley perspectiua auch sonsten in allerley und seltzamer, doch richtiger und gewisser Verwandelunge. Und so man es anders und nach notturfft zurichtet, kan man alßo mit einem eintzigen malen oder schreiben (welches seltzam zu hören) auch zugleich auf eine Zeitt an viel ortern schreiben und gar viel abreissunge zu Wege bringen. Wie man auch deß ienen, was von vernen oder in der nehe alßo und füglich mag gesehen werden (da man schon an einem ort bleibet) hiemit nach der kunst oder proportion kann abreissen.

XII. Eine gewisse und leicht art allerley hohe, teiffe, breite, weite und anders abzumessen, ohn alle rechnunge und andere zugeher &c.

XIII. Eine besondere Erfindunge und Instrument dardurch man eine iechliche lenge und linie, sie sey recht oder krumpf, alßbaldt in so viele teile man begeret, gewisse abteilet. Damit man auch eine iechliche Linie, superficiem oder Corpus (es sey so seltzam formiret wie eß immer wolle) in aller Proportion von stundt an ersehen mag.

XIIII. Sonderliche Instrumente, mittel und Vortel, welche ohne grosen Unkosten warsam, gewisse und leichtlich zu gebrauchen in observationibus Astronomicis.

XV. Ein kleines Instrument, und welches man ohne Beschwerunge und unvermercket allenthalben bey sich haben mag, darinnen man den Weg, wie weit man gegangen, geritten, oder zu lande und zu wasser gefaren, kan ersehen.

XVI. Ein sonderlich gebew, oder forwerck dardurch man allerley gar schwere last, leichtlicher dan sonsten, und da eß gar eben viel leichter dan gebreuchlich, über landt vortbringet.

XVII. Dergleichen und andere Dinge, ßo dem gemeinen besten und sonsten dienlich.

Datum Rostogk den 23. Septemb: Ao. 86."

Bis auf die Einrichtungen, die zu Hause und zu Wagen sicher machen sollten, sind uns diese Apparate bekannt. Magnus Pegelius war seiner Zeit um ein Bedeutendes vorausgeeilt; auch ohne den Neid und die Mißgunst, auf die er stieß, hätte sie ihn schwerlich verstanden. Als ein Schwindler von seiner Fakultät gebrandmarkt, gab er sein Lehramt auf, lebte eine Zeit lang bei Rudolf II am Prager Hofe und bei Herzog Philipp von Pommern und starb verlassen und im Elend zu Stettin[69]. Spätere Physiker, wie Boyle, Wagenseil, Sturm, gründeten einen Teil ihres Ruhmes auf die Ausführung von Ideen, die Pegel mehr oder weniger klar bereits ausgesprochen hatte.

Die Hauptbeschäftigung von Pegels Nachfolger Simon Mencius (1581—1606)[70] bildeten Astronomie und Astrologie. In einer 1587 abgehaltenen Disputation[71] suchte er die schiefe Behauptung der Epikuräer von der Speisung der Himmelskörper mit Erdfeuchtigkeit und Erdausdünstungen durch den Einwand zu widerlegen, daß dies bei der großen Anzahl und dem unendlichen Abstande der Gestirne von der Erde gar nicht möglich sei. Für die Physik ist bemerkenswert, daß er die Höhe der Atmosphäre auf ungefähr zweihundert Meilen schätzte[72].

Zu gleicher Zeit lehrten als Mathematiker in Helmstedt Franciscus Parcovius (1587—1590) und Dunkan Liddelius[73] aus Aberdeen (1591 – 1596). Beide gingen schließlich zur medizinischen Fakultät über, doch lehrte Liddel bis 1601 nebenbei auch noch Mathematik. Von ersterem ist nichts besonderes zu erwähnen, letzterer wird in dem Verzeichnis der Helmstedter Professoren in der Historia Festi Secularis Academiae Juliae von 1676 als Professor der Astronomie allein aufgeführt; doch war ihm das Lehrfach der gesamten Mathematik übertragen. Von Interesse für die Geschichte der Universität sind die Vorgänge bei Liddels Anstellung in Helmstedt[74]. Wie groß auch sein wissenschaftliches Ansehn und wie wünschenswert die Erwerbung dieser Lehrkraft immer war — ein gewisses Bedenken sprach doch gegen ihn: er war Cal-

vinist. Noch im Jahre 1584 hatte Herzog Julius in seiner Rede bei Eröffnung des Generalkonsistoriums betont[75]: „Wer mit Seiner Kirchenordnung nicht friedlich sei, solle weder in Academia noch sonst geduldet werden . . . Er wolle keinen Calwinisten, ja wenn S. F. Gn. einen Sohn hätte, der ein Calwinist wäre, . . . wollte er sagen, . . . der Teufel hätte ihn gezeugt." Zwar hatte Heinrich Julius (1589—1603) die starre Unduldsamkeit seines Vaters nicht geerbt; allein dessen kirchliche Einrichtungen bestätigte er gleichwohl doch, wie aus seinen 1598 und 1601 der Wolfenbüttelschen und der Kalenbergischen Landschaft erteilten Zusicherungen hervorgeht; durch eine neue Ausgabe des Corpus Julium bekannte er sich vor aller Welt zu den Bestimmungen desselben. Es spricht für die Tüchtigkeit Liddels, daß ihn der Herzog dennoch anstellte, allerdings erst nach mancherlei Schwierigkeiten, die nicht der Herzog, sondern die Fakultät glaubte erheben zu müssen.

Zur vorgeschriebenen Probelektion, Demonstration und Disputation geladen, hielt Liddel eine Vorlesung de mathematicarum disciplinarum necessitate et utilitate, der die Disputation aus der Astronomie folgte[77]. Die Fakultät erkannte an, daß er „auf die Argumente, so ihm darwieder opponiret sind, also expedite respondiret, das ein Jeder, der es gehöret und sine affectibus judiciret,

hat bekennen müssen, daß Er sich darin wohlgehaltenn und das seine am meisten ex fundamentis Astronomiae fürbracht habe. Es were auch das Protocol derselben disputation gehalten worden, wenn nicht Diejenigen, denen es ist befohlen worden, sich entschuldiget hetten, das Ihnen die materie nicht bekandt wer, und sie darumb so geschwind dieselbe nicht konden auffassen". Die Langsamkeit der Auffassung der Herren Professoren ist begreiflich: war doch Liddel ein Anhänger des Kopernikus, die Fakultät wohl auch, wie es scheint, nicht unterrichtet, welche Stellung der Herzog zu diesen Fragen einnahm. „Sine affectibus" hat die Fakultät weder hier noch später geurteilt oder urteilen dürfen, und darin beruht eine der Hauptursachen des Darniederliegens der exakten Wissenschaften in Helmstedt.

Liddel erbot sich nun, eine neue Probelektion zu halten und das Protokoll selbst anzufertigen; doch wurde dieses Anerbieten seitens der Fakultät abgelehnt. Um sich aber durch einen bestimmten Beschluß nicht zu binden, schlug sie folgenden, den Bestimmungen der Statuten nicht ganz entsprechenden Ausweg vor: „Wie die demonstration Mathematicarum disciplinarum vorzunemen war, hat gemelter M. Duncanus ein frage davon in Consistorio nostro thun lassen, Ist aber damals von dem Mathematico und Anderen Professoren erwogen,

daß dieselbe nicht in einer oder etlichen Stunden und lectionibus, sondern longiore continuatione earum geschehen müßte; und deshalben alsdenn am besten würde zu Prästiren sein, wen er ad publicam professionem wer zugelassenn." Am 24. Juli 1591 wurde Liddel angestellt, mit dem Auftrage, alle Wochen sechs Vorlesungen zu halten und öffentlich zu disputieren; „auch Unser Christlichen Kirchenordnung durchaus gemäß zu leben."

Wennschon nun über Liddels Lehrthätigkeit keine Nachrichten auszumitteln waren, so greift schwerlich doch die Annahme fehl, daß er neben der Astronomie besonders die Mechanik pflegte, eine Richtung, auf die seine Studienzeit in Rostock, sein Verhältnis zu Levin Battus und zu Tycho de Brahe, dessen Ansichten er freilich nur teilweise aufnahm, hinzuweisen scheinen.

Als Liddel zur medizinischen Fakultät überging, trat er einen Teil des mathematischen Unterrichtes an Heinrich Schaper[78] ab, der nach Liddels Rückkehr in seine schottische Heimat überhaupt dessen Nachfolger wurde. Für unsere Betrachtung sind Schapers Leistungen ohne Bedeutung, und auch von denen seiner Nachfolger, Samuel Rachels, Johannes' von Felden, Sigismund Hosemanns, Paul Heigels und Christoph Tobias Wideburgs verdienen nur diejenigen Heigels einer Erwähnung.

Heigel (1666—1690) trieb vorzugsweise Optik, und

zwar mit Vorliebe die Theorie der Lichtbrechung in Wasser und durchsichtigen Medien. Daneben berücksichtigte er die Farbenzerstreuung, sowie die verschiedenen Himmelserscheinungen, deren Ursache die Lichtbrechung ist, und im Anschlusse daran erklärte er die Konstruktion und den Gebrauch optischer Instrumente, mit denen er selber auch Experimente anstellte. Besondere Beachtung fanden in seinen praktischen Vorlesungen das Fernrohr und das Mikroskop.

Mit Genugthuung bemerken wir, daß wenigstens durch die Mathematik eine wenn auch schüchterne Förderung der Physik herbeigeführt wurde. Damals erfüllten die bahnbrechenden Entdeckungen eines Leibniz und Newton die Welt. Auch die Hochschule zu Helmstedt brach nach und nach mit den alten Traditionen, und war bemüht, zur Weiterverbreitung und Weiterentwickelung der neuen Ideen ihr Teil beizutragen[79]. Aber ungünstige innere und äußere Verhältnisse, die über jene Zeit hinaus und bis zur Auflösung der Anstalt fortwirkten, ließen ein selbständiges und thatkräftiges Mitarbeiten an den großen, ihrer Lösung entgegenreifenden physikalischen Problemen hier nicht aufkommen. Für die Physik war in Helmstedt eben niemals der Boden.

Die humanistisch-irenische Richtung ging hier mit Calixt 1656 zu Grabe. Mit Conring und den beiden Mei-

dom begann die Herrschaft der Polyhistorie, welche im allgemeinen bis in die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts reicht, in Helmstedt aber erst 1809 mit Beireis' Tode abschloß. Einem Universitätsprofessor mußten damals historische und reale Kenntnisse, alte, neue und orientalische Sprachen gleich geläufig sein. Welchen Nutzen die ohnehin stiefmütterlich behandelten Naturwissenschaften aus dieser Universalität zogen, ist leicht zu ermessen. Während die Männer, die unbekümmert um die herrschende Strömung, ihre ganze Kraft der Physik widmeten, großartige Erfolge erzielten, waren von der encyklopädischen Thätigkeit der Universitätsprofessoren jener Art positive Leistungen nicht zu erwarten.

Ebenso hemmend wirkten die äußeren Verhältnisse auf die Entwickelung der Universität und damit auf das Gedeihen ihrer Mitarbeit an der Physik ein.

Ging auch die Schreckenszeit des dreißigjährigen Krieges nicht spurlos an Helmstedt vorüber, so gestalteten sich hier doch die Dinge, wie schon früher erwähnt ist, immerhin etwas günstiger, als an anderen Hochschulen. Nur ein Semester, im Jahre 1626, mußten die Vorlesungen ganz ausgesetzt werden, weil die Studenten zu den Waffen griffen und die Professoren bis auf Calixt und Gran vor der Pest geflüchtet waren. Schädlicher war der Vertrag von 1635, wonach die Julia Gemeingut

von sieben welfischen Linien wurde, die sich durch Aussterben allerdings bald auf drei reduzierten. Während der gemeinsamen Regierung wechselte das Direktorium alljährlich — eine Einrichtung, die die Konsolidierung der Zustände unmöglich befördern konnte. Durch Begründung neuer Universitäten, wie Kiels 1665, Halles 1694, Göttingens 1735, wurde Helmstedt mehr und mehr eingeengt, ja bald fast ausschließlich auf den Besuch der Landeskinder angewiesen; die Gründung Göttingens zog auch das Aufhören materieller Zuschüsse aus den kurhannöverschen Klostergütern Weende, Hildwardshausen und Mariengarten nach sich. Eine weitere Zersplitterung der Mittel trat endlich mit der Gründung des Collegii Carolini in Braunschweig ein. Seitdem fehlten in Helmstedt die Mittel zur Anschaffung der notwendigsten Lehrbedürfnisse für die Physik und die verwandten Wissenschaften. Bei den Akten zum Visitationsabschiede von 1650 findet sich in einem Memoriale an Herzog Georg Wilhelm nachfolgende Bitte: „So würde auch ein bequemes Observatorium Astronomicum, instrumenta Mathematica und Hortus Medicus der Universität nicht allein einen großen Nutzen, sondern auch ein herrliches ornamentum geben, hetten derowegen woll Ursachen, auch dieserwegen bey E. F. Durchlaucht umb ein zulängliches subsidium unterthänigste ansuchung zu thun.“ Artikel 34

des Visitationsabschiedes von 1661 bemerkt in dieser Sache: „Was sonsten wegen der Mittel ... wegen des observatorij Astronomici ... in einem hiebevor übergegebenen Memorial ... erinnert worden, darüber hat man sich für diesmahl nichts gewisses entschließen können." 1680 und 1689 wird die gleiche Bitte wiederholt und endlich ergeht 1690 die Aufforderung zu einem Kostenanschlage für den Hortus medicus mit der Vertröstung, allmählich würden auch die anderen Desiderien an die Reihe kommen. Und das muß überraschend schnell geschehen sein; denn schon 1702 schreibt Hermann von der Hardt in den Memorabilia Rudolpheae Bibliothecae[80] Seite 20: Suis theatris gaudent & Mathematici excellentes, und in seinem Conspectus novae Helmstadiensis Bibliothecae[81] finden sich unter Nr. 6 der Abteilung Civilia: Geometrarum, Architectorum & Militum instrumenta & arma verzeichnet. Leider ohne jede nähere Bezeichnung der einzelnen Stücke. Ein Kollektanband von Akten zur Geschichte der Universität Helmstedt im Stadtarchive zu Braunschweig[82] enthält die Titel zu einem Verzeichnis des Inventars der Hochschule zu Helmstedt, an dessen Ende auch Instrumenta quaedam Mathematica ex ligno et aere confecta angeführt sind; die libri actorum aber, welche im zweiten Bande, Seite 339 das ausführliche Verzeichnis der einzelnen Instru-

mente enthalten sollen, scheinen verloren zu sein, und so wird es sich denn kaum feststellen lassen, welche von diesen Gerätschaften dem physikalischen Unterrichte dienten. Daß physikalische Instrumente dabei waren, leidet keinen Zweifel, da derzeit Mechanik und Optik immer noch vom Mathematiker gelesen wurden. Physikalische Instrumente werden nur einmal erwähnt in der „auf Veranlassung des Intendanten Daru von dem Vizepräsidenten Henke verfaßten Beschreibung der Einrichtung, Gerechtsame, Einkünfte und Kosten der Universität nebst Vorschlägen zur Aufhelfung derselben". Unter dem Titel „akademische Apparate ist kurz bemerkt: „Ein Vorrath von mathematischen, physikalischen, astronomischen Werkzeugen ist in Verwahrung des Professors der Mathematik . . . Eine sehr ansehnliche und reiche Sammlung von Naturalien, Kunstsachen, physikalischen und anderen Instrumenten besitzt der Professor Beireis und macht davon in seinen Vorlesungen instruktiven Gebrauch. Die Universität hat sichere Hoffnung, diese Sammlungen nach dem Tode des Besitzers zum Eigenthum zu erhalten." Ein nennenswertes physikalisches Laboratorium gab es also nicht. Aber der Professor Beireis hatte ja Instrumente! seine Mittel erlaubten ihm das; das war jedoch eben der Schaden, daß ein Professor, um überhaupt Experimente machen zu können, sich die Instrumente als Privat-

besitz beschaffen, und andere, die nicht in der günstigen Vermögenslage waren, wie Beireis, aber ebenso wie er das Bestreben hatten, ihren Schülern das Beste zu bieten, jedes neu anzuschaffende Instrument ihrem Leibe abdarben mußten. Solchen blieb dann nichts übrig, als fortwährende Bitten um Gehaltserhöhung oder außerordentliche Zuschüsse — Bitten, deren unwürdiger Ton ihrem Ansehn Eintrag that, und die auch in den maßgebenden Kreisen als lästig empfunden wurden.

Am 14. September 1710 bat Wagner zuerst um Zuschuß und erhielt endlich am 16. August 1714 gemäß Konferenzbeschluß zu Burgdorf fünfzig Thaler, „wegen seines bisher in beyden Professionen (Mathematik und Physik) erwiesenen sonderbahrlichen Fleißes, auch angeschafften vielen Instrumenten und gemachten Experimenten.“

Dringender wurde sein Nachfolger Frobese, der Jahre lang die Physik umsonst lehren mußte und nur als Professor der Philosophie zweihundert Thaler erhielt. Nach Wagners Tode, 1741, ward ihm schließlich der gleiche Betrag auch für den Unterricht in der Physik, „da er diese ganze Zeit so wenig an Fleiß und Treue, als auch an denen zur Anschaffung der so kostbaren Mathematischen und Physikalischen Bücher und Instrumenten nöthigen Kosten nach seinem Vermögen nicht im geringsten erman-

gelt hat.“ Nichts desto weniger wiederholte er auch ferner in kürzeren Zwischenräumen ähnliche Gesuche. Ein Bittschreiben vom 21. Juli 1749 begründete er damit, daß er von seinem Verdienste bei der geringen Anzahl und Dürftigkeit seiner Schüler nicht leben könne; von 1735 bis 1742 habe er gar nichts erhalten und auf seinen Unterhalt und die Anschaffung der zu seinen Studien nötigen Bücher und Instrumente nicht allein sein elterliches Erbteil, sondern sogar die Kapitalien aufbrauchen müssen, die ihm bei zweimaliger Verheiratung als Brautschatz eingebracht worden seien. Die Anschaffung und Reparatur der mathematischen und physikalischen Instrumente veranlasse große Kosten, und obwohl er außer zwei öffentlichen Vorlesungen noch vier bis fünf Privatkollegien lese, so nehme er doch nicht so viel ein, als hinreiche, im Winter das Auditorium zu heizen. Dieses Gesuch war von Erfolg: am 15. März 1751 dankte er für eine außerordentliche Bewilligung von fünfzig Thalern, bat aber zugleich um weiteren Zuschuß und erneuerte sein Ansuchen nach kaum drei Wochen, am 6. April. „Fiat rescriptum, daß Supplikant zu bescheiden,“ lautete der typische Bescheid.

Konnte in solch jämmerlicher Lage, unter so heillosen Zuständen bei den Lehrern von der Schaffensfreudigkeit die Rede sein, die doch ein Haupterfordernis für die ge-

deihliche Entwickelung des Unterrichtes und der Wissenschaft überhaupt ist? Konnte die geringe Teilnahme für den physikalischen und mathematischen Unterricht anders als niederdrückend auf die Gemüter der Lehrer wirken? Und wohin konnte es vollends führen, wenn ein Lehrer wie Wagner am 8. März 1711 klagen mußte, daß seine Zuhörer nichts bezahlten, da sie arm wären und daß die reichen Leute Mathematik und Physik nicht hörten! Freilich, der unzulänglichen Dotation der Lehrer und der Laboratorien allein die Schuld für diese Teilnahmslosigkeit gegen die exakten Wissenschaften beimessen wollen, hieße Ursache und Wirkung verwechseln. Wagner hat nicht bloß für seine Zeit recht, wenn er in demselben Briefe schreibt: „Liebhaber der Mathematic sind die wenigsten, zumahlen solche Studia die wenigsten Conrectores, Rectores & Informatores pubis verstehen und also vielmehr disrecommendiren, als recommendiren."

Man sieht, die Verhältnisse an der Universität zu Helmstedt waren nach jeder Richtung hin verbesserungsbedürftig. Es fehlte auch nicht an Anregungen und positiven Vorschlägen zu durchgreifenden Reformen, und kein geringerer als Leibniz strebte mit dem ganzen Einflusse seiner Stellung und Persönlichkeit dahin, die Universität aus dem Zustande der Versumpfung in ein frisches, arbeitsfrohes Leben überzuführen, sie zur Theilnahme an den großen

Aufgaben auszurüsten, die die Wissenschaft eben zu lösen sich anschickte. Umsonst: auch ihm gelang dies nicht.

Aus seinen „Unmaßgeblichen Bedenken, die Lectiones publicas zu Helmstedt betreffend“ [83], hebe ich nur hervor, was in den Rahmen der hier gestellten Aufgabe fällt und zugleich jene Übelstände bestätigt.

I. Communia facultatibus.

1. Denen Statutis Academiae Juliae und Visitations-Recess gehet man nach, so viel es genius seculi und der heutige Zustand rei literariae leidet.

2. Ein jeder Professor sollte billig in denen Lectionibus publicis das Objectum seiner Profession per Compendium innerhalb einem oder aufs höchste 2 Jahren absolviren. Denn solches ist der studirenden Jugend nöthig, welche mit denen kleineren partibus ex tota doctrina deceptis nicht genugsahm erbauet wird.

3. Doch könte endlich das temperament getroffen werden, daß der Professor gewisse Tage in der Woche zu dem Compendio doctrinae, die übrige zu einer materi, die er ausführlicher tractiren wil, und die ihren besonderen Nutzen hat, anwendete.

4. Weil es bißweilen an rechten compendiis fehlet, genio temporum gemäß, und darinn vetera et nova begriffen, wären dergleichen zu verfassen, und dürfte sich Methodus tabellaris darzu am besten schicken.

5. An einigen Orten werden von jedem Professore exercitia publica angestellet per breves theses, darüber disputiret wird. Dergleichen köndte alle Monath geschehen, doch also, daß es mehr formam collationis als disputationis hätte, und medium aliquid wäre inter exercitium examinatorium et disputatorium. Dadurch würden die auditores zu mehrer attention aufgemuntert. Es köndten auch zu Zeiten exercitia in Teutscher Sprache angestellet werden, damit die Jugend sich gewohnete, auch in der Mutter Sprache wol zu reden und zu schreiben.

II. Monita et desideria generalia.

1. Daß dem Herkommen und dem Receß de ao. 1650 § 13 nach bey Bestellung eines Professoris die Universität und in specie die Facultät um dessen Person und qualitäten befraget werden mögen.

Item: Kein Professor Extraordinarius zu bestellen, ehe die Fakultät, darin er bestellet wird, vernommen.

2. Daß, weil nach proportion der numeri Studiosorum der numerus Professorum zu groß und wegen Ermangelung der Stunden die Collegia gehemmt werden, ein und andere Professio eingezogen oder combinirt werden möge.

3. Daß, weil nach geänderten Zeiten, Müntzen und pretio rerum die Salaria nicht proportioniret, selbige durchgehends vergrößert werden mögen.

8. Daß aus den gesamten Br.-Lüneb. Landen die Landeskinder zum wenigsten nur 2 Jahr auf der Universität studiren müsten.

9. Daß die Stipendiaten nirgends anders hin als nach Helmstedt ziehen dürfen.

III. Monita specialia.

A. Facultas Theologica.

3. Daß ordo Theologicus sich nicht anmaßen solle, denen jungen Studenten vorzuschreiben, wie sie ihre studia Philologico-Philosophica kurtz einrichten sollen, weil dieses statutis Facult. Phil. zuwider und die Jugend confundiret; auch der observantz entgegen laufft. Wenn sie in Philologicis et Philosophicis den Grund geleget, werden sie ad Decanum Theol. ac Jurid. Fac. verwiesen, um von Ihm das Consilium zu nehmen.

D. Facultas Philosophica.

1. Weil Facultas philosophica basis reliquarum Facultatum ist, so wünschet und verlanget sie, daß scholarum trivialium Rectores in allen Br. Lüneb. Landen angehalten werden mögen, mit der Facultät fleißig zu correspondiren, damit die Jugend in Schulen wol informiret werde, nach einerley Principiis, welches hernach auff der Universität grossen Nutzen bringen würde.

2. Daher müssen die Examina initiandorum studiosorum wie vormahls geschehen, wiederum eingeführet, und

dem Decano Facult. Phil. gelassen werden. Weil sonsten die jungen Studenten neglectis studiis Philosophicis zu ihrem grossen Schaden, auf Theologiam und Juris prudentiam fallen.

7. Weil die Nutritores ao. 1690 auf der Medicorum Bitte einen Hortum Medicum angeleget, so bittet Facult. Philos. daß zu excolirung der Mathematischen Wissenschaften ein Observatorium Astronomicum eingerichtet, auch allerhand nöhtige Instrumenta Mathematica angeschaffet werden mögen, weil solche zu kostbar, daß ein Professor sie ex propriis anschaffen könne.

29. Professor Physicae hätte ein Compendium Physices totius durchzugehen, und sonderlich usus rerum naturalium et artificialium oeconomicos zu zeigen, weil an re oeconomica ein großes in omni vita gelegen, und ein fleißiger Mensch dadurch sich in der Welt forthelffen kan, ohne von Bedienungen zu dependiren und die herrschafft oder deren Ministerium zu importuniren, die doch nicht jederman bey jetziger Menge der studiosorum, sonderlich Juris, befördern können.

34. Die Methaphysica, wie sie insgemein tractiret wird, ist schlecht, und laufft auf leere Worte hinaus.

So Leibniz. Das Festhalten an längst veralteten Statuten, die unbestrittene Anmaßung der Theologen, Zweck und Ziel aller Wissenschaft zu bestimmen, das hohle Phra-

sengeklingel unfruchtbarer metaphysischer Untersuchungen, das waren die Hauptschäden, die das Zurückbleiben Helmstedts gegen andere Hochschulen verschuldeten.

Wenn aber nach allgemeiner Erfahrung gerade in Übergangszeiten die Gelehrten am Alten, Überlieferten mit Zähigkeit festzuhalten pflegen, so treten in solchen Perioden hinwiederum wohl Männer hervor, die weniger durch eigne geniale Ideen, als durch das lebhafte Interesse, das sie dem Neuen entgegenbringen, und durch die von ihnen ausgehenden Anregungen dem Neuen in ihren Kreisen den Weg ebnen helfen. So geschah es auch in Helmstedt.

Professor Johannes Andreas Schmid [84] war von Jena, wo er in mancherlei Mißhelligkeiten mit seinen Kollegen verwickelt gewesen, gern einem Rufe nach Helmstedt gefolgt, um dort die antiquitates ecclesiasticas und die höhere Mathematik zu lehren. Er verdankte diesen Ruf hauptsächlich seinem Freunde Leibniz, mit dem er in eifrigem Briefwechsel über mathematische und physikalische Fragen stand. 1695 trat er seine neue Stelle an. Wenn auch Mathematik und Physik hinter den Anforderungen der Theologie zurücktreten mußten, so gewann er doch durch seine Liebhaberei für physikalische Versuche, durch den Besitz einer physikalischen Sammlung, durch sein freundliches Wesen und die Liebenswürdigkeit, mit der

er seine Instrumente allen Wißbegierigen zugänglich machte, eine gewisse Bedeutung für die Weiterentwickelung der physikalischen Wissenschaft und besonders der Experimentalphysik in Helmstedt.

Die Beschreibung seiner Sammlung mechanischer und physikalischer Apparate, so wie die Resultate der von ihm angestellten Versuche legte Schmid für die Nachwelt in einem besonderen Werke nieder, das unter dem Titel collegii experimentalis physico-mathematici demonstrationes sing. semestr. in Acad. Julia curiosae im Jahre 1721 in Helmstedt zum vierten Male aufgelegt wurde. Trotz vieler Bemühungen habe ich dieses Buch leider nicht zu erlangen vermocht; der folgende Bericht über Schmids physikalisches Kabinet beruht also lediglich auf der Schilderung, die Zacharias Konrad von Uffenbach von seinen Besuchen bei ihm giebt[85]. Hiernach befand sich Schmids Sammlung von „recht artigen und guten Instrumentis physico-mathematicis“ ungeordnet und verstaubt in einer kleinen Kammer, die kaum sechs Menschen fassen konnte; daher ließ sich Uffenbach die merkwürdigsten Sachen, die er bereits aus den Demonstrationibus kannte, vor die Thür reichen. „Nro 1—15 sind lauter primae potentiae mechanicae und gemeine Dinge, zu der ersten und Fundamental-Demonstration hierher gesetzt.“ Die machina vesicaria, „durch welche man die Gewalt des Windes

und der Luft so wohl beweisen kan, daß man auch mit dem blossen Athem dreißig und mehr Pfund aufheben kan" wird eingehend beschrieben. Es folgen Schrittzähler und ein Wagen „da man sich selbst ohne Pferde durch eigene Bewegung fortbringen kan, nunmehro von Altorf her gemein"; ein Ackerpflug mit angehängtem Säkasten, eine Dreschmühle und eine machina lignea, duabus instructa rotis & una cochlea, qua tenellus puer facili negotio centum liberas attollere potest. Die nächstfolgende Maschine besteht „aus zwey Well-Bäumen, deren jeder zwo Rollen hat, die die Figur eines Triebs von einer Uhr haben: der mittlere Balken hält sie zusammen, damit sie nicht unter der Last von einander weichen. Oben drauf liegen zwei starke Bauhölzer, worauf die Last beruhet: Das Bewegen aber geschiehet also: Man stecket nemlich starke Hebel in die Rollen und zwinget oder wältzet selbige damit herum, welches durch etliche Menschen füglich NB. auf gleicher Erde geschehen kan . . . Herr Abt Schmid gedenket in den demonstrationibus, daß dadurch wenige Menschen die Königliche Statue zu Paris fortbringen können, welches viele Pferde nicht vermocht." Die Automaten, die durch Uhrwerke in Bewegung gesetzt werden, hat Uffenbach, „als etwas gemeines", nicht zu sehen verlangt, ebensowenig einen Zirkel, dafür aber den italienischen Leuchter. Auch die englische Mausefalle über-

geht er, dagegen erregt eine von Schmid selbst erdachte und zusammengestellte Fliegenfalle, decipula muscarum, Uffenbachs höchste Bewunderung. Die Molendina peculiaris „ist gäntzlich, wie die jetzo gebräuchlichen Kaffee-Mühlen.“ Zuletzt zeigte Schmidt das Glanzstück seiner Sammlung, seine Statuam fumantem, einen hölzernen Polacken, der ordentlich Taback rauchen konnte.

Dies das Ergebnis von Uffenbachs erstem Besuche. Beim zweiten sah er zunächst die Libram Peraltinam, „eine von den alleraccuratesten Waagen, die auch durch das kleinste Sandkorn aus dem Gleichgewicht gebracht wird.“ Sie gefiel ihm so gut, daß er sich sofort eine beim Schlosser bestellte. Weiter wurde ihm eine Anzahl aërostatischer und hydrostatischer Instrumente gezeigt, ferner ein Glasrohr, das an einem Ende geschlossen war und, mit vier Flüssigkeiten von verschiedenem specifischen Gewichte gefüllt, zur Erklärung der vier Elemente diente. Außerdem kam Schmid mit mannigfachen Pulverproben, Zimmeröfen von dreierlei Konstruktion und einer Anzahl Windbüchsen zum Vorschein. Unter den Thermometern und hygroskopischen Apparaten merkt Uffenbach besonders ein Instrument an, „allwo sowohl Thermometer, Barometer, als auch Hygrometer zugleich sind“; es ist das künstlichste, da hinter das Hygrometer an beyde hinterste Säulen zweyerley Barometer, und an die vördersten zweyerley

Thermometer gar füglich und wohl können gemacht werden." Die hydraulischen Gerätschaften findet Uffenbach nicht gerade bemerkenswert. „In der Abtheilung von den Meteoris kommt bei dem Wind das einzige Instrument, nämlich die Aeolipila vor, welche aber an sich ganz gemein ist. Jedoch ist der Einfall des Herrn Abts artig, daß, wann man eine Flöte appliciret, man verschiedene Töne und Modulationen mit diesem Winde machen kan. Es ist nicht so schlecht, um zu erweisen, daß aller Klang und Ton blos von der Bewegung der Luft herkomme."

In der Abteilung de visu befanden sich eine Anzahl künstlicher Augen und einige katoptrische und dioptrische Apparate ohne weitere Bedeutung. Mehr Beachtung fand eine Laterna magica mit beweglichen Figuren. Neben Sprachrohren gab es auch drei Arten von Hörrohren, die so praktisch und bequem waren, daß man sie unbemerkt unter den Haaren oder unter der Perrücke tragen konnte. Außer diesen schon von ihm selber verzeichneten Dingen wies Schmid endlich noch einen Blasebalg vor, dessen Merkwürdigkeit darin beruhte, daß er, abgesehen von den Ventilen, ganz ohne Leder war und unausgesetzt blies.

Nach Betrachtung dieser Sehenswürdigkeiten nahm Uffenbach Abschied von Schmid. Gern hätte er noch die mathematischen und physikalischen Instrumente gesehen,

deren Besitzes sich der Anatom und Chirurg, Professor Gakenholz, in seinem Buche Deliciae physicae rühmte; dieser aber zeigte sich spröde und ließ sich auf keine Vorführung seiner Kostbarkeiten ein. Uffenbach bedauerte es auch schließlich nicht, als er erfuhr, daß Gakenholzens Apparate diejenigen Schmids zum Teil wohl an Neuheit überträfen, ihnen sonst aber nicht gleichkämen.

So sehr es anzuerkennen ist, daß Schmid in Ermangelung eines öffentlichen physikalischen Laboratoriums eine Privatsammlung physikalischer Geräte sich anschaffte, eben so sehr muß man bedauern, daß er bei deren Auswahl so wenig zweckmäßig verfuhr. Zwar seine Vorliebe für mechanische, akustische und andere Spielereien war in Anbetracht der Zeitrichtung und der Fortschritte der Mechanik immerhin zu entschuldigen; allein Ackerpflüge, Mausefallen, Fliegenfallen, Kaffeemühlen, Holzpuppen und andere skurrile Dinge gehörten ganz bestimmt schon damals nicht mehr in eine Sammlung physikalischer Apparate. Und noch auffälliger als dieser ungesunde Reichtum ist die Armut seiner Sammlung an Gegenständen aus solchen Gebieten, die man als das lohnendste Feld für einen Sammler jener Zeit erkennen möchte: der Optik, die damals bereits hervorragend entwickelt war, der Meteorologie, auf die ebenfalls schon großer Fleiß verwendet wurde, der Mechanik in streng wissenschaftlichem Sinne,

die sich kaum geringerer Gunst erfreute. Bei alledem jedoch wäre es sehr ungerecht, Schmids guten Willen zu verkennen und seine Verdienste zu leugnen — ungerecht zumal im Hinblick auf eine andere Sammlung, die noch fünfzig Jahr später entstehen und langehin die Augen der Welt auf sich ziehen konnte: die des Professors Beireis.

Von Schmids Fleiße zeugt auch seine litterarische Hinterlassenschaft. Er pflegte hauptsächlich zwar die Theologie; allein außer einigen Disputationen aus der Geschichte der Mathematik und Physik im Altertume schrieb er auch de sectis physicorum, de perpetuo mobili, de terrae motu tempore passionis Christi und de thermometris.

Schmids Einfluß und seine Richtung sollten auch für die Folgezeit in Helmstedt vorherrschen. Zu seinen eifrigsten Schülern gehörte in Jena Rudolf Christian Wagner. Zwischen dem talentvollen Hörer und seinem Lehrer entwickelte sich ein inniges Freundschaftsverhältnis, das dazu führte, daß Wagner auf Schmids Empfehlung (1697 bis 1699) bei Leibniz als Privatsekretär Stellung fand. Auf Leibnizens Verwendung übertrug ihm dann 1701 die Universität Helmstedt das Amt eines Professors der Mathematik und Physik, in das er sich mit zwei Antrittsreden, de felici matheseos ac medicinae connubio und de matheseos in physicis usu einführte. Schon am 13. Mai erging das Anstellungsdekret; seiner Aufnahme in die

philosophische Fakultät aber stellten sich noch einige Schwierigkeiten entgegen. Unterm 23. April 1701 nämlich hatte der Herzog an diese Fakultät die Aufforderung gerichtet, zum Zweck der Besetzung der durch Wideburgs Tod frei gewordenen Professur über einen Bewerber, M. Balthasar Elend, zu berichten. Mittlerweile war am 13. Mai Wagners Bestallung vollzogen und am 11. Juni wiederholt. Bei dieser Beschleunigung aber hatten die „Geheimbden Räthe von Wagners Erudition und Geschicklichkeit nur wenig Wissenschaft erlangt und wußten daher nicht, ob ihm diese an sich sehr importante Profession zu der Universität Nutzen und Aufnahmen anvertraut werden könne." So verlangten sie denn erst „von dessen capacität einige beglaubigte Proben"; zunächst sollte Wagner nur als Professor der niederen Mathematik angestellt werden. Erst als schließlich Leibniz und Schmid die Bürgschaft für seine Befähigung übernahmen, erfolgte am 14. September 1701 seine definitive Einführung. „Zur Ergetzlichkeit solcher ihm anvertrauten Profession" erhielt er zweihundert und fünfzig Thaler, wozu von 1705 ab noch hundertfünfzig Thaler für den physikalischen Unterricht kamen. Ganz grundlos scheinen die Bedenken der Geheimen Räte wegen Wagners Fähigkeit, ein so wichtiges Lehramt zu verwalten, nicht gewesen zu sein. Denn in seinen Briefen an Schmid[86] giebt Leibniz wiederholt der

lebhaften Besorgnis Ausdruck, daß Wagner trotz seiner hervorragenden Anlagen und seines ausdauernden Fleißes kein gutes Examen machen würde, weil er zu Vielerlei treibe und, um andern sich gefällig zu erweisen, seine Kräfte zersplittere. Diese Befürchtung scheint denn auch in der That eingetroffen zu sein. Leibniz hatte große Mühe, ihn vorläufig zur Übernahme der niedern Mathematik zu bestimmen, um so, von einem einmal gewonnenen sichern Punkte aus, das Versäumte nachzuholen und dann weiter zu streben.

In der Physik lehnten sich Wagners Vorträge vorzugsweise an Schmids Demonstrationes an; sein physikalischer Turnus war ungefähr folgender: 1722/23 las er de affectionibus substantiae naturalis ad physicam positivam Schmidii, vom Sommer 1723 bis 1724 nach Schraders Thesen de homine und von da bis 1725 de anima et corpore animato. Privatim behandelte er die Hydrostatik und Aërometrie nach Christian Wolf. Im Winter 1725 fuhr er in der Erklärung des Schmid'schen Buches fort, um im Winter 1726/27 zum speciellen Teile der Physik überzugehen. Nach Beendigung desselben, im Sommer 1727 stellt er seine eigenen Thesen de anima & corpore animato zur Disputation.

Ganz besonders wandte er sich astronomischen Untersuchungen und zugleich der Optik zu, die er innerhalb

eines Jahres mit seinen Schülern durchnahm. Er behandelte das Sehen, die Spiegel, Licht und Farbenerscheinungen in katoptrischen und dioptrischen Apparaten, die Linsen im allgemeinen, das Mikroskop, Teleskop, die Camera obscura und Laterna magica; auch lehrte er die Konstruktion und den Gebrauch optischer Instrumente, sowie das Glasschleifen. In einem Briefe vom 8. März 1711 erwähnt er, daß er Mittwoch und Sonnabend privatim für „optica practica zumahlen des Glasschleiffens" mehrere Stunden angesetzt habe und daß er die angefertigten Sachen seinen Schülern überlasse. Von Elektricität findet sich in seinen Vorlesungsplänen nichts; den Magnetismus behandelte er bei der Mineralogie. Über Meteore sprach er nach deren vierfacher Einteilung in Meteora ignea, aquea, aërea, emphatica. Auch der Wärme widmete er einige Zeit, kam jedoch über die allgemeinsten Bemerkungen nicht hinaus[87]. Er schloß sie ein in seine Vorlesungen nach Paulus Casati, De igne dissertationes physicae. Venetiis 1686. 4°, einem Buche[88], das in der Form von Disputationen Beiträge zur physikalischen Erklärung vom Wesen und von den Eigenschaften des Feuers giebt und zugleich sich zur Aufgabe stellt, den Beweis zu erbringen, daß die physikalische Methode der Philosophie mit der des Aristoteles sich decke. Es ist in dreizehn Abschnitte eingeteilt, deren beide erste, de ignis nobilitate et natura,

nichts besonderes enthalten. Im dritten Kapitel, de ignis loco, kommt Casati auch auf die Schwerkraft zu sprechen. Die Hypothese einer nach einem Centrum gerichteten Schwerkraft bekämpft er. Torricellis Versuch, führt er aus, beweise nicht den Druck der Luft, sondern nur, daß in der Natur eine gesetzmäßige Reihenfolge in der Ordnung der Dinge herrsche, daß es gewissermaßen Sphären gebe, in welchen die Körper, je nach dem Abstande von den Mittelpunkten, schwerer oder leichter seien; einen Druck übten dieselben auf einander nicht aus. Besonders gelte dies von der Luft. Die Schwankungen im Barometerstande rühren von den Störungen der natürlichen Aufeinanderfolge der Luftschichten her, wodurch zeitweise an Stelle der dichteren eine dünnere Luftschicht trete und umgekehrt. Seine Vorlesungen unterstützte Wagner durch Versuche, die er auch im sechsten Abschnitte de his, quae virtute calida dicuntur fortsetzt. Hier untersucht er die Funken, welche unter dem Mikroskop als Hohlkügelchen mit einer winzigen Öffnung, etwa nach Art der Bomben, erscheinen. An seiner Besprechung des Einflusses der Wärme auf die Metalle vermissen wir praktische Anwendungen. Die Vorträge über die andern Kapitel hier zu besprechen, wäre zwecklos: bei diesen naturphilosophischen Auslassungen finden wir uns in die Blütezeit aristotelischer Lehrart zurückversetzt[89].

Seine Vorlesungen über die Luft betitelt Wagner Commentationes physicae in Honor. Fabri propositiones de Aëre. Zwar erwähnen die Monatszettel nichts von Experimenten, doch ist anzunehmen, daß solche gemacht worden sind, da hierher gehörige Instrumente in jener Zeit beliebt waren, wie aus Schmids Sammlung und den Handbüchern Anderer hervorgeht.

Der Gang dieser Vorlesungen war kurz folgender. Nach dem Beweise für die Existenz der Luft behandelte Wagner ihre Feuchtigkeit und Kälte und die Möglichkeit, sie zu verdichten und zu verdünnen. Auch der Einfluß der Wärme auf die Luft wurde berührt. Bei der Feststellung ihres Gewichtes wurden mehrere Methoden zu dessen Bestimmung angegeben. Dann folgten Untersuchungen über Temperaturbestimmungen, über einige Eigenschaften der Luft, wie die Durchsichtigkeit, über Höhe und Beschaffenheit der Luftregionen. Hier wurde die Schwierigkeit betont, den Umfang der Atmosphäre zu bestimmen, und zugleich untersucht, ob sich ermitteln lasse, wie weit ein Lichtstrahl von der Erde zurückgeworfen wird. An die Frage, ob Luft und Äther sich unterscheiden, knüpft Wagner Bemerkungen über ihre Farbe: sie ist seiner Meinung zufolge nicht weiß, sondern blau. Sodann schildert er den Einfluß der Luft auf das Atmen, auf Hören, Riechen, Sehen, sowie ihren Nutzen und Schaden. Mit der Demonstration

der Mechanik des Vogelfluges und der Wirkung der komprimierten Luft auf Tropfenbildung, pneumatische Geschosse u. s. w. schließt diese Abteilung. Und damit war Wagners Vorlesungscyklus erschöpft.

Unbedingt läßt sich darin ein Fortschritt gegenüber der früheren Behandlung der Physik in Helmstedt erkennen, nicht nur in Bezug auf den Umfang des besprochenen Materials, sondern auch hinsichtlich seiner Behandlungsweise. Dem Experiment wurde darin ein weiterer Spielraum gewährt; allerdings zunächst nicht zum Zweck selbstständiger Forschung, sondern nur zur Demonstration von Sätzen, die in den gebräuchlichen Lehrbüchern ebenfalls durch Versuche erhärtet waren und die der Vollständigkeit wegen nicht gut wegbleiben durften.

Wagner war Ehrenmitglied der Societas Conantium, einer 1699 in Hannover gegründeten, 1701 aufgelösten und 1711 in Helmstedt erneuerten Vereinigung gelehrter Leute, in der Materien des Staatsrechts, der neueren politischen, Litterär- und Kirchengeschichte, sowie der Mathematik und Physik zur Besprechung kamen. Mit seinem Gönner Leibniz blieb er in lebhaftem Briefwechsel, worin beide ihre Gedanken über die Fortschritte der Wissenschaften, besonders der Philosophie, Mathematik und Physik austauschten[90]. Es war mir vergönnt, einen Teil der Korrespondenz zwischen Leibniz und Wagner, 88 Briefe

von Leibniz an Wagner, einzusehen, welche die K. Universitäts-Bibliothek zu Halle aufbewahrt, und die mir der dortige Oberbibliothekar Herr Dr. O. Hartwig in überaus entgegenkommender Weise zur Durchsicht überließ. Ein sehr umfangreicher Briefwechsel zwischen diesen beiden Männern liegt in der K. Bibliothek zu Hannover, kann aber leider nur an Ort und Stelle durchgesehen werden. Ich führe im Folgenden diejenigen Abschnitte aus den Hallenser Briefen an, die die Physik zum Gegenstande haben und uns einen ebenso klaren Einblick in die physikalische Thätigkeit Wagners eröffnen, wie es etwa dessen eigene Briefe vermöchten.

An die Spitze stelle ich den Brief Nro. 56, der mit zwei anderen (Nro. 62 und 80) bereits von L. Stein im ersten Bande seines Archivs für Geschichte der Philosophie zum Abdruck gebracht ist. Er handelt von den Fortschritten der Physik.

„Mein besonders hochgeehrter H. Professor,

Bedanke mich dienstlich wegen besorgter Gläßer so hierbey wieder zurück komen, weil freylich ein Convexum und ein Concavum zu der Büchse nöthig. Es würde aber nicht billig seyn, daß Mons. deswegen in Schaden komen sollte, doch wenn er vermeynt, selbst vor sich ein gut perspectiv machen zu lassen, hätte es damit seyn Bewenden. Inzwischen bitte ohnbeschwert andere Gläser förderlichst zu be-

stellen. Den Meister Lewin belangend, wird Mons. urtheilen, was ihm etwa wegen der alten Machine gebühret, wiewohl ich sie wieder schicken werde, umb einsmahls sie mehr zu verbessern, denn es sind der Fehler noch zu viel.

Von de Aëre weiß ich Mons. nichts besseres vorzuschlagen, als des H. Reikeri disputationem de Aëre, welche wohl wird zu haben seyn. Honorabel Fabri hat hierinn einige falsche principia, indem er eine gewisse vim elasticam originalem statuiret, doch ist selbiger error mehr contra theoriam, als praxim.

De progressu physicae zu handeln, wäre eine sehr weidleuffige Sach, weil in allen Theilen der Natur nicht wenig verdrehet worden. Reikeri disp. de Aëre werde selbst haben, kann sie aber sogleich nicht finden.

Progressus physicae circa Aëris cognitionem würde für sich allein ein programma geben können. Die alten haben sogar aëris compressi vim Elasticam gewußt, wie man aus dem Herone und dessen funticulis siehet. Sie haben aber nicht gewußt, daß unsere Luft in ihrem statu, den wir pro naturali halten, comprimiret sey, weil ihnen pondus aëris succumbentis nicht bekannt-gewessen, daher auch einige moderni als Thomas Albing und Franc. Linné die Experimenta vacui anders und ope eines gewissen funiculi expliciren wollen, dagegen Boyle geschrie-

ben. G. Galiley hat zuerst in Schriften annotiret, das die Antliae aspirantes nicht höher als etwa 30 Schuh ohngefähr gehe. Torricelly sein Discipel hat dessen raison erfunden a pondere aëris. H. Gericke, Bürgermeister zu Magdeburg, ist der erste, der eine Machinam erfunden, die Luft auszupompen, daher obige Machina mit Unrecht Boyliana genannt wird, besser allerdings Gerickiana zu nennen, denn es sind nur Kleinigkeiten, was H. Boyle daran geändert, der aus des p. Schott Technica curiosa die Machinam zuerst erlernet. Es ist auch H. Gericke der erste gewesen, der das Barometrum in stand gebracht, und Anfang unter dem Nahmen virienculi geheim gehalten. Hernach hat H. Huglich nebenst Boylio gefunden, daß ultra communem aërem noch eine gewisse pressio aetheris sey, welche auch in vacuo sich exerciret, deswegen auch H. Volda gewisse Experimenta gemacht. H. Rohault hat den effectum der schmahlen Tuborum liquores, plurimos sequentium, gefunden. Ich verbleibe meines hochgeehrten H. professoris

Hanover — dienstergebenster

27 July 1706. — Baron v. L.

Nro. 62. Hanov. 29. Oct. 1707.

Motus omnium corporum intestinus ex eo generatim a priori demonstratur, quod omnia spatia sunt plena,

et omnia corpora sunt divisibilia, unde sequitur, unius cuiuslibet corporis motum in alia omnia corpora propagari, et in quaslibet eorum partes. Unde etiam porro sequitur, motum intestinum esse varium infinitis modis. Non igitur ex natura fluidi demonstrari debet motus intestinus, sed potius, quia omnia corpora habent aliquem gradum fluiditatis, id est divisibilitatis, in omnibus corporibus talis motus nascetur; et quo corpus magis est fluidum minusque habet cohaesionis, id est motus conspirantis, eo magis varius est motus intestinus. Sed licet quodlibet corpus in quodlibet utcunque remotum agat, plurimum tamen in aliis efficiunt corpora lucida et calida, quorum motus intestinus violentior est, quoniam sentitur. Et facit illa ipsa violentia, et ubicunque commodissime potest expellere conetur particules adeoque se dilatare; ita ut quodlibet punctum sensibile pro centro motus haberi possit. Regulae motus Pardiesii et Baylii, Polosatis non eae sunt, quibus niti possis.

Aus Nro. 77.

Die Art, die Nadeln zu streichen, ist ganz raisonnabel. Mich dünket doch, daß etwas dergleichen auch bey autoribus gelehrt werde. Es ist guth, daß die Nadel etwas lang sey, wenn man variatione declinationis damit observiren will. Denn das erfordert eine ziemliche accuratezza. Es ist auch dieses zu beobachten, daß die Nadel

eine gewisse inclination habe, und daher, wenn sie horizontal bleiben und die Wage halten soll, muß mit einem Klemmgewicht a parte apicis se versus austrum vertentis geholfen werden. Wenn eine Nadel zugleich inclinationem et declinationem zeigen solte, müßte sie durch ein subtiles Kuglein gesteckt werden, vermittelst dessen Hülffe sie im Wasser schwimmen könnte; so würde sie zugleich ihre inclinationem et declinationem frey haben; aber an observatione declinationis ist das meiste gelegen, weil solche am meisten variiret. Ob die inclination auch an einem orth, mit der Zeit variiret, wie die declination thut, ist meines Wissens noch von Niemand observiret worden, hätte man guthe Nadeln, sollte man vielleicht auch dahinter kommen. Ich halte die magnetische observationes für überaus nützlich und wichtig. Und solte rathen, das mss. doctor unter der Hand die Vornehmsten, so bey den autoribus, probirte umb solche andern auch zu demonstriren. Ich verbleibe meines hochgeehrten Herrn doctoris

Hannover — dienstergebener

18 januar 1712. — B. W. Leibniz.

Aus Nro. 79. Hannov. 16. Mai 1712.

Literas, quibus sententiam meam quaesisti de instrumento Teuberiano Actis Erudit. lips. 1686 p. 125 proposito [91] non vidi. Caeterum cum pl. Rev. Teuberus

non mediocrem in libris mathematicis & mechanicis peritiam habeat, non dubito, quin optime eius machinamentum, sed magno apparatu, ni fallor, opus non est ad observationes inclinationis ...

Aus Nro 81. Hanov. 29 Oct. 1715.

Non dubito, quin subinde pergas in egregiis tuis opticis laboribus. Si specula satis perfectè reflectantia haberi possent, valde contrahi posset res dioptrica per catoptricam. Ni fallor nuper dictum fuit (nescio an in Actis Eruditorum), quendam specula metallica sic polire posse, ut non cedant vitreis; id non exiguum foret quod superest. Vale et fave.

Aus Nro 80 vom 22. Aug. 1715.

Videtur vir clarissimus [Prof. Weidler] inclinare ad vacui defensionem, sed nulla sunt argumenta, quibus id probari possit, et dudum a me notatum est, paralogistica esse, quae Angli quidam proferunt. Et parum esset dignum divinae sapientiae, spatium aliquod inutile relictum esse. Inclinat etiam v. cl. ad atomos, sed mihi videtur non nisi miraculo effici posse, ut corpus aliquod sit infrangibile, ac proinde corpora summae firmitatis sine perpetuo miraculo proprie dicto seu concursu supernaturali defendi non posse.

Was sonst noch in den Briefen auf Physik Bezug hat,

betrifft hauptsächlich die Ausbesserung von physikalischen Instrumenten, die Wagner für Leibniz besorgte.

Wagners litterarische Thätigkeit ist nicht bedeutend. Von physikalischen Schriften sind zwei Disputationen bekannt, die unter seinem Präsidium gehalten wurden: De Heronis Alexandrini vita, scriptis et inventis quibusdam, respond. Jo. Andr. Schmidio fil. Helmstadii 1713. 4°, und De methodo demonstrativa in doctrinis practicis generatim consideratis necessaria, respond. Johan. Kollio. Ib. 1732. 4°. Außerdem verdanken wir ihm die „Erzehlung derer zu Helmstedt am 17. März 1716 zu Nachts gesehenen Meteororum igneorum. Ib. 1716. 4°.

Von 1734 ab konnte Wagner in Folge einer dauernden Erkrankung seinen Verpflichtungen nur noch teilweise nachkommen. Er starb am 6. April 1741, und an seine Stelle trat Johannes Nikolaus Frobesius[92].

Dieser hatte im Jahre 1720 die Universität zu Helmstedt bezogen und hier den Grund zu der umfassenden Bildung gelegt, die jene Zeit forderte. Er hatte bei Kornelius Dietrich Koch Philosophie, bei Rudolf Christian Wagner Mathematik und Physik, bei Johannes Laurentius Mosheim und K. D. Koch Theologie, bei dem Orientalisten Hermann von der Hardt Hebräisch, bei L. Heister Medicin gehört, 1722 unter Koch de anno natali Jesu disputiert und sich 1723 nach Halle gewandt, um Christian

Wolfs Schüler zu werden. Als Wolf seinen Gegnern in Halle weichen mußte, war ihm Frobese nach Marburg gefolgt, aber schon 1725 nach kurzem Aufenthalte in seiner Heimatsstadt Goslar nach Helmstedt zurückgekehrt, wo er unter Wagners Dekanat ohne Präses de praestantia matheseos in philosophia naturali disputiert und damit den Grad eines Magisters der freien Künste und eines Doktors der Philosophie erworben hatte.

Von diesem Zeitpunkte hub seine außerordentliche Thätigkeit als Lehrer in Helmstedt an. Acht Jahre später, am 21. September 1734, bewarb er sich um eine ordentliche Professur der Philosophie, die er am 9. August 1735 unter der Bedingung erlangte, über Mathematik und Physik an Stelle des erkrankten Wagner unentgeltlich zu lesen, wogegen ihm die definitive Übertragung dieser Professur nach Wagners Abgange durch besonderes Schreiben zugesichert wurde. Frobese ging auf die Bedingung ein und las 1735 die Antrittslektion de prudentia mathematica et physica mit Beifügung der prolusio auspicalis de ingenio physico et mathematico. Nach Wagners Tode ward er am 12. März 1742 mit zweihundert Thalern Gehalt definitiv zum ordentlichen Professor der Mathematik und Physik ernannt. In seiner Hand waren nun vier Professuren vereinigt: die der Logik, der Metaphysik, der Mathematik und der Physik. Zwar erhoben die übrigen Pro-

fessoren Einspruch dagegen, aber ohne Erfolg; denn am 4. Mai erging aus Wolfenbüttel der Bescheid, daß Frobese alle vier Professuren behalten solle, „1. weilen er als ein geschickter Mann diese Professiones zusammen wohl versehen könnte; 2. solchergestalt die Intention in dem durchlauchtigen Hauß, die Professiones in Facultate Philosophica soviel möglich zu combiniren erhalten und auch solchergestalt 3., denen Professoribus die Salaria in etwas vermehrt werden und man also beständig Lamentirens enthoben seyn könnte." Ferner wurde bestimmt, daß „Frobesius täglich nur zwei Stunden zu lesen habe; nämlich das erste halbe Jahr über die Logice und Mathesin und das andre halbe Jahr über die Methaphysic und Physic und so immer wechselweise." Erst 1751 wurden ihm auf seinen Wunsch Logik und Metaphysik abgenommen; der volle Titel jedoch blieb ihm als Anerkennung seiner Verdienste.

Ungefähr seit 1690 hatte die Kenntnis der höheren Analysis der Physik ihr Gepräge aufgedrückt. Durfte sich seit der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts die experimentelle Physik achtbarer Fortschritte rühmen, so geboten ihr nunmehr Leibnizens und Newtons gewaltige Entdeckungen Einhalt. Forschungen auf dem Gebiete der höheren Analysis versprachen sichrere und schnellere Anerkennung, stellten gewissere Resultate in Aussicht, als die

mühselige Methode, der Natur durch Versuche mit unvollkommenen Instrumenten und immer ungleichwertigen und darum unsicheren Ergebnissen die Offenbarung ihrer verborgensten Geheimnisse abzuzwingen. Dieses Übergewicht der Mathematik über die Physik dauerte bis zur Vervollkommnung der Reibungselektricität um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts. Doch gab es auch in dieser Zeit Männer, die der exakten Methode treu blieben. Zu diesen gehörte Frobese nur bedingtermaßen: er experimentierte zwar fleißig, war aber in erster Linie doch Mathematiker.

Nach seiner Auffassung zerfällt die gesamte Physik in Naturphilosophie, Naturgeschichte und Experimentalphysik[93] — Disciplinen, deren erste auf die beiden anderen gegründet sein muß. Wie überall, so soll auch in der Physik die Methode von dreifacher Art sein: historisch, philosophisch und mathematisch. Frobese war also auf dem richtigen Wege; hätte er nur auch auf den Wert der physikalischen Beobachtung hinweisen wollen. Denn Naturphilosophie und Mathematik können aus sich keine Physik als Wissenschaft erzeugen; sie müssen von überlieferten Betrachtungen oder an sich klaren Sätzen ausgehen, weil die experimentelle Methode, die das Material sammelt, weder philosophisch noch mathematisch ist. Beide erhalten mit ihren verschiedenen Methoden verschiedene Resultate;

die Mathematik sichere, weshalb Archimedes nie irrt, die philosophische leicht irrige, weshalb Aristoteles meist nur physikalische Irrtümer überliefert. Die eigentliche Physik als Wissenschaft beruht eben auf der Verbindung der naturphilosophischen und der mathematischen Methode zur Beantwortung des „Warum" und „Wie groß" der Erscheinung durch das Mittel der Beobachtung.

Frobesens Vorlesungspläne wurden im Braunschweigischen Magazine folgendermaßen dargelegt:

Sommersemester 1745. „In den Privat oder von besonderen Zuhöhrern verlangten Stunden wird selbiger nicht nur mit curiösen Experimentis oder künstlicher Darstellung solcher Proben, wodurch die geheimen Kräfte und Gesetze der Natur erforscht werden, sondern auch mit Erläuterung der aus solchen Proben hergeleiteten Naturwissenschaft sich beschäftigen."

1745/46. „Frobese wird in den öffentlichen Stunden die optischen, das ist diejenigen Wissenschaften, in welchen von der Beschaffenheit des Gesichtes, des Lichtes und der Farben, Spiegeln, Fern- und Vergrößerungsgläsern, auch anderen dergleichen Sachen gehandelt wird, nach Anleitung des 4. Theils seiner sogenannten Meßkunst vortragen".

1746. „In seinen besonderen Stunden wird er die Lehrsätze der Naturwissenschaft samt denjenigen Versuchen, wodurch die Eigenschaften und Wirkungen der natür-

lichen Dinge kunstmäßig erforscht und vorstellig gemacht werden, abhandeln.

1749. „Die Studenten werden unentgeltlich die Mechanik, Hydrostatik, Aërometrie, Hydraulik und Metaphysik hören."

1749/50. „Gesichtslehre nicht nur in Betracht des blossen Auges, sondern auch in Betracht der Spiegel und anderer geschliffener Gläser, in öffentlichen Stunden. In besonderen Stunden: die Naturwissenschaft sowohl nach den Grundlehren derselben, als nach den, dazu diensamen, künstlichen Proben und Versuchen."

1750. „Frobese wird in öffentlichen Stunden von der Naturlehre mit Zuziehung mathematischer Gründe Unterricht ertheilen. In den besonderen Stunden wird er die zur Naturlehre gehörigen Versuche, nebst anderen bewunderungswürdigen Natur- und Kunststücken lehren, ferner die Glasschleifkunst erklären."

Man sieht, daß er besonders in den Privatvorlesungen möglichst viel und Interessantes zu bieten versuchte; leider konnte er dieselben sehr oft nicht abhalten, weil sich, wie die Quartalsberichte mehrere Male mitteilen, keine Hörer gemeldet hatten. Mit großem Eifer stellte er Versuche an und erklärte er die Instrumente seiner Privatsammlung, deren Verzeichnis 1753 auf Wunsch des Herzogs im Druck erschien[94].

Frobese hatte sämtliche „zur Meß- und Versuch-Kunst oder Naturlehre diensame Gerätschaft“ systematisch geordnet und in acht Schränke untergebracht. Im Ganzen verfügte er über 425 Nummern.

Der erste Schrank, Museum arithmeticum atque geometricum, enthielt 42 Stücke: Rechentafel, Nepperſche Rechenstäbchen, ein mathematisches Besteck, Zirkel, Lineale, Würfel, Meßketten und ähnliche Instrumente für die Fundamente. Im zweiten, Museum mechanicum (Nro 43—106), lagen Wagen, Pendel, Hebel, Haspel, Winde, Schraube, Rolle, Flaschenzüge, Modelle zu einer Mausefalle, einer Nürnberger Kohlschneide-Lade, „welcher man auch Canaster Toback mit besonderer Geschwindigkeit zu schneiden ganz gemächlich sich bedienen kann“; Ackerpflüge mit und ohne Säkasten, der schon bekannte rauchende Türke — bei Schmid war es ein Pole — eine künstliche Maus, Fuchs- und Fischotter-Fallen, Federmesser und Schreibfederscheere. Nro 127—148 bildeten das Museum hydrostaticum. Es enthielt die bekannte gläserne Röhre mit den vier aristotelischen Elementen, Wasserhebel, Wasserwagen, Kuben, Hohlkugeln und Cartesianische Teufelchen. Fast so umfangreich wie die Sammlung mechanischer Instrumente war das Museum aërometricum sive pneumaticum (149 bis 239). Dieser Zweig der physikalischen Wissenschaft erfreute sich ja besonderer Aufmerksamkeit, und so finden sich

natürlich Luftpumpen mit allem Zubehör, Barometer, Baroskope, Thermoskope u. s. w. in mehr als ausreichender Anzahl vertreten. Im fünften Schranke, dem Museum hydraulicum (240—292), bewahrte er Heber, Wasseruhr, Wasserschraube, Modelle zum Paternosterwerke, zum Schöpfwerke und Schöpfrade, auch einige Vexierbecher und Vexiertrichter. Der sechste Schrank, Museum architectonicum, pyrotechnicum et metallurgicum, enthielt Modelle von Öfen, Braupfannen und andere nicht hierher gehörigen Sachen. Die meisten Nummern (328—424) weist das Museum opticum, catoptricum et dioptricum auf; aber auch hier finden wir fast nichts, was nicht schon in der Schmidschen Sammlung erwähnt worden ist; neu hinzugekommen ist nur eine Maschine zum Glasschleifen. Erst der letzte Schrank, Museum astronomicum, geographicum, chronologicum et gnomonicum bot Dinge, die Schmid noch nicht hatte: Kompasse, Inklinatorien, astronomische Quadranten, Astrolabien u. s. w.

Die Sammlung entspricht nur bedingt den Anforderungen, die man zu jener Zeit an ein physikalisches Kabinet zu stellen berechtigt war. Einen tiefern Einblick in Frobesens Einteilung des Stoffes und seine Methode bei den Vorlesungen über Mechanik gewinnen wir aus seiner zu Vorlesungszwecken herausgegebenen Historica et dogmatica ad mathesin introductio. Helmstadii 1750. 4°.

Hier teilt er die Lehre von der Bewegung fester Körper in Mechanik oder die Lehre von der künstlichen Bewegung, und Statik oder die Lehre von der natürlichen Bewegung durch die Schwerkraft. Die Bewegung flüssiger Körper betrachtet er in der Hydrostatik oder der Lehre von der Gravitation flüssiger Körper, der Aërometrie oder der Lehre von der Luft, und der Hydraulik oder den Bewegungsgesetzen der flüssigen Körper. Unter dem Gesamttitel Licht und Farben bespricht er die Optik oder das gradlinige Sehen, die Katoptrik, Dioptrik und Perspektive.

Unter Mechanik faßt er nicht allgemein die Lehre vom Gleichgewicht und der Bewegung der Körper zusammen, vielmehr versteht er darunter vorzugsweise die durch Maschinen hervorgerufene Bewegung. Demgemäß gliedert er die Mechanik in die Lehre von den mechanischen Principien, von den mechanischen Potenzen, oder einfachen Maschinen, und von den zusammengesetzten Maschinen. Als beste Methode erkennt er die, aus zweifellosen Beobachtungen der natürlichen Bewegungserscheinungen und aus der sicheren Kenntnis der mechanischen Potenzen, die sich durch Vernunftschlüsse und Experimente gewinnen läßt, die wahren Gesetze der Bewegung zu erforschen.

Im ersten Teile, von den mechanischen Principien, giebt er Definitionen, die sich mit den heut gebräuchlichen fast decken. Er führt an den gleicharmigen und ungleich-

armigen Hebel, das Wellrad, die schiefe Ebene, die Schraube, die Rolle und den Keil, samt den dahin gehörigen Gesetzen und Anwendungen. Von zusammengesetzten Maschinen nennt er die Wassermühle mit der Unterscheidung in ober- und unterschlächtige, die Windmühle, die Roßmühle oder das Göpelwerk, das Tritt- oder Laufrad, die Winde oder den Haspel, die Winde mit der Kurbel u. s. w. Die Hydrostatik teilt er in die vier Hauptabschnitte über das specifische Gewicht, über Gleichgewicht und Druck der Flüssigkeiten, wobei die Gesetze der kommunicierenden Röhren besprochen werden, über die Gewichtsbestimmung specifisch schwererer Körper in specifisch leichteren Flüssigkeiten, und umgekehrt. Bei der Aërometrie trägt er deren Fundamentalsätze vor, untersucht er die Höhe und Schwere der Luft, macht er Experimente mit der Luftpumpe und entwickelt er die Sätze über Gleichgewicht, Verdünnung und Verdichtung der Luft, unter Berücksichtigung von Wärme und Kälte als den natürlichen Ursachen derselben. Für die Bewegung der Flüssigkeiten sind ihm vier Ursachen maßgebend: Schöpfwerke und einfaches Aufheben der Flüssigkeit mittelst Maschinen, z. B. durch die archimedische Wasserschraube, durch Paternosterwerk, Schöpfrad, Pumpe u. s. w.; Druckwerke, wie die Feuerspritze; dann künstlicher Auftrieb und Herabfallen des Wassers nach dem Gesetze der Schwerkraft, z. B. bei

Springbrunnen; zuletzt die Bewegung des Wassers durch den Luftdruck, wie beim Heronsbrunnen.

Die Optik zerlegt er in sieben Abteilungen. Die erste handelt vom Licht im allgemeinen. Licht ist ihm dasjenige, was die sichtbaren Körper umgiebt. Der nächste Abschnitt handelt vom Auge und von der Theorie des Sehens. Weiter werden die Erscheinungen des Schattens und der Farben erörtert; das weiße Licht ist zusammengesetzt aus roten, gelben, grünen, blauen und violetten Lichtstrahlen. Dann behandelt Frobese die Erscheinungen der Körper mit Rücksicht auf ihre Größe, Gestalt und Entfernung, sowie auf Bewegungserscheinungen. In der Katoptrik schickt er einige Bemerkungen über die Spiegel im allgemeinen voraus, um dann des näheren auf Planspiegel, sphärische Konvexspiegel, cylindrische, konische und Konkavspiegel einzugehen. Seine Dioptrik bewegt sich nach Erläuterung der allgemeinen Begriffe in der Erklärung der Regeln von der Lichtbrechung, bringt die theoretische und praktische Demonstration der Teleskope, Mikroskope, der Laterna magica und des dioptrischen Polyeders; zum Schluß giebt er eine Anleitung zum Glasschleifen.

Fassen wir diese Beobachtungen zusammen, so ergiebt sich, daß die Vorlesungen Frobeses, soweit sie die Mechanik betreffen, vollständig auf der Höhe der Zeit standen; seine Optik dagegen läßt manches vermissen. Von der Disper-

sion des Lichtes, von Newtons Theorien, von Huyghens Forschungen und den großartigen, umwälzenden Fortschritten der Optik seit dem Ausgange des siebzehnten Jahrhunderts bietet sie nichts. Die Lehre von der Wärme, die durch die Vereinigung von Physik und Chemie wesentlich gefördert wurde, wird gar nicht berührt; akustische und elektrische Untersuchungen erwartet man vergebens. Mit einem Wort: Frobeses Physik läßt gegenüber derjenigen seiner Vorgänger wohl einen Forschritt erkennen, hält jedoch mit der allgemeinen Entwickelung dieser Wissenschaft nicht gleichen Schritt. Die Schuld lag nicht an ihm, sondern an der bereits erwähnten Ungunst der Verhältnisse, unter denen die Universität überhaupt litt. Daß Frobese persönlich sich über die steten Fortschritte nicht allein der Physik, sondern der Wissenschaften im weitesten Umfange unterrichtete, geht aus dem Auktionskataloge seiner Bibliothek hervor, der zwei starke Oktavbände umfaßt und auch die Erzeugnisse der physikalischen Litteratur aus Frobeses Zeit aufweist. Es sind darunter auch Werke ausländischer Verfasser mit deren eigenhändigen Widmung — ein Beweis, daß Frobese in der wissenschaftlichen Welt bekannt und geachtet war.

Frobese war selbst ein sehr fruchtbarer Schriftsteller; für die einzelnen von ihm vertretenen Fächer gab er Kompendien heraus[95]. Wernsdorf führt am Ende von Fro-

beses Lebensbeschreibung sechsunddreißig gedruckte und fünf Werke im Manuskript an; unter letzteren eine Geschichte der Universität Helmstedt.

Alles in allem war Frobese unstreitig der bedeutendste Physiker Helmstedts, so lange die Universität bestand; indessen mußte er dem Tode, „der“ — wie es in einem Nachruf heißt — „in Absicht der Fakultäten sehr unordentlich gehet,“ am 11. September 1756 auch seinen Tribut zahlen.

Die Mathematik lehrte nach seinem Tode Johann Jakob Hentsch. In der Physik hatte schon seit 1752 Johann Gottlob Krüger unterrichtet, welcher 1751 von Halle als Professor der Medizin und Philosophie nach Helmstedt berufen worden war. Krüger hatte selbst ein Lehrbuch der Naturwissenschaften in drei Teilen herausgegeben, das unter dem Titel „Naturlehre nebst Kupfern und vollständigem Register“ eine Reihe von Auflagen erlebte. Die eigentliche Physik bietet der erste Teil, die beiden andern enthalten Naturgeschichte und Medizin. In Bezug auf den Inhalt setzt sich der Verfasser zur Richtschnur, „Vernunft und Erfahrung in einer beständigen Übereinstimmung zu erhalten.“ Nach einer der öffentlichen Beurteilungen dieses Buches[96] scheint er seinen Vorsatz gehalten zu haben, denn ausdrücklich wird bemerkt, daß viele Leute getadelt haben, wie Krüger manches der Natur zuschreibe, was

er auf Gott hätte zurückführen müssen. Die Behandlung des Stoffes erfolgt nach der mathematischen Methode; Experimente werden angeführt und mit Figuren erläutert. Unter den vierzehn Kapiteln handelt das achte vom Schalle, das elfte vom Lichte und den Farben; das zehnte, von der Erde, entwickelt den Magnetismus und die Elektricität. Die Mechanik, Optik, Dioptrik und Katoptrik las Krüger nach Wolfs Auszuge, die Experimentalphysik nach seinem Lehrbuche. Über seine Lehrthätigkeit sind eingehendere Nachrichten nur sehr spärlich vorhanden; sie finden sich in den Lektionsplänen, die sich von denen seines Vorgängers nur durch größere Kürze unterscheiden. Zeitweise wurden die angekündigten Vorlesungen gar nicht belegt, und schließlich giebt er bekannt, daß er lesen werde, was man verlangen werde. Seine wissenschaftlichen Arbeiten bewegen sich, soweit sie die Physik berühren, auf dem Gebiete elektrischer Forschung, und besonders erwähnenswert darunter ist eine der „Geschichte der Erde in der allerneuesten Zeit" beigegebene Abhandlung von der Elektricität, worin die erste öffentliche Nachricht von der Kleistschen Verstärkungsflasche gegeben wird [97].

Nach Krügers Tode übernahm Gottlieb Christoph Beireis [98] 1760 die Professur der Physik. Er eröffnete seine Thätigkeit mit einem Programm de utilitate et necessi-

tate historiae naturalis, welches Brückmann für unbedeutend erklärte[99].

Bei seinen Vorlesungen verfolgte er nicht so sehr rein wissenschaftliche, als vielmehr praktische Zwecke, indem er die Physik und Chemie vorzugsweise so weit sie dem bürgerlichen Leben und der Industrie dienstbar gemacht werden konnten, in Betracht zog. Doch wußte er auch einer idealeren Auffassung Raum zu geben; die Kenntnis der Physik galt ihm als Mittel zur Erkenntnis Gottes. So begann er den Vortrag der Physik nach Krügers Handbuch mit einer Erklärung des ersten Kapitels der Bibel, und ging er sodann die mosaische Geschichte durch. Ebenso schloß er die Physik gewöhnlich mit einem religiösen Ergusse in dichterischer Form.

Die Naturlehre Krügers benutzte Beireis bei seinen Vorlesungen, obwohl er gerade dieses Kompendium für das schlechteste aller vorhandenen, ebenfalls sämtlich untauglichen Handbücher erklärte. Mit Vorliebe nannte er es das Werk eines ungeheuren Hundeschwanzes; ebenso kennzeichnete er Eberhards Physik, über dessen unendlichen Radius er sich in vielfältigen Witzeleien erging.

Beireis hatte in der Naturkunde besonders in seinen jüngeren Jahren rastlos gearbeitet; durch seine Universalität aber zersplitterte er später seine Kräfte, so daß ihm keine Zeit mehr blieb, auf der begonnenen Bahn selbst-

ständig fortzuschreiten; ja die hochmütige Einbildung, alles am besten zu verstehen, hielt ihn ab, die Physik in ihrer bedeutenden Entwickelung zu verfolgen, und so geschah es am Ende, daß er, ganz unfähig das Neue zu verstehen, solche Ergebnisse der physikalischen Forschungen, die den ihm geläufigen Anschauungen widersprachen, einfach als Irrtümer bezeichnete und verwarf. Und wo seine Gründe aufhörten, begann er zu schimpfen und zwar in gleichem Maße auf alle namhaften Gelehrten, besonders auf seine Kollegen. „Dieses Alles", schreibt Strombeck[100], „wußte er nun dergestalt mit wahrhaft nützlichen Sachen zusammen zu rühren, daß es für einen Studierenden der damaligen Zeit, wo der jetzige Ernst die Jugendjahre noch nicht zu Greisesjahren machte, nichts Unterhaltenderes geben konnte, als eine Beireisische Vorlesung. Daher kam es denn auch, daß man die Physik, welche gleich nach Tisch gelesen wurde, nicht Einmahl, sondern so lange man in Helmstedt war, hörte, gleichsam um durch das öftere Lachen über die Späße und Schimpfwörter des Lehrers die Verdauung zu befördern."

Lichtenstein charakterisiert Beireis' Vorlesungen folgendermaßen[101]: „Indem sich nun in den Vorlesungen die von zufälligen Gedankenverbindungen geleiteten Digressionen stets wiederholten und das Verschiedenartigste sich zur Beziehung auf jede beliebige Lehre bequemen mußte, erhiel-

ten seine Vorträge in allen den verschiedenen Lehrfächern eine so gleichmäßige Färbung, daß es völlig gleichgiltig war, ob man Physiologie oder Chemie, Heilmittellehre oder Chirurgie bei ihm hörte . . . Es konnte geschehen, daß man in physiologischer Vorlesung am meisten über den Bau der Vergrößerungsgläser, oder die Kunst, die feinsten Gefäße mit Wachs zu füllen, unterhalten wurde, indessen sich in der Physik bei Gelegenheit der Luftpumpe an die Guerickeschen Halbkugeln die ganze Geschichte und Genealogie des Guerickeschen Geschlechts und der bedeutendsten Familien des magdeburgischen Adels knüpften."

Aber auch andere, gerade entgegengesetzte Urteile liegen vor.

In der Kasselschen Allgemeinen Zeitung vom Jahre 1810 schreibt einer seiner Schüler aus den Jahren 1775 bis 1777: „Die Lehre von den Farben trug Beireis vortrefflich vor. Er zeigte und erklärte dabei einen Farbenzirkel, welcher, seiner Behauptung nach, von seiner Erfindung war. Ob dem so sei, weiß ich nicht. Für mich hatte kein Versuch dieser Art, den ich nachher habe kennen lernen, selbst Herrn Runges Farbenkegel nicht, die Deutlichkeit und Bestimmtheit, welche ich in diesem Farbenzirkel wahrnahm oder wahrzunehmen glaubte. Die Lehre von den Erfahrungen und Experimenten habe ich nirgends

so vortrefflich und erfolgreich vorgetragen gefunden, als sie Beireis in der Einleitung zur Naturlehre gab ..."

Zu derselben Zeit schrieb ein anderer Studiosus[102]: „Ich habe die Experimental-Physik zweimal, auch die Chemie bei ihm gehört, und die Deutlichkeit, die Lebhaftigkeit und das fast durchgehends Anschauliche des Vortrags machten mir diese Vorlesungen so werth. Nie habe ich dunkle Formeln oder Andeutungen auf eine besondere Art von Geheimnissen gehört. Nur behauptete er öfters, tiefer als jeder andere in die Natur eingedrungen zu sein. Die Vorlesungen gewannen ungemein an Belehrung und fesselten in so hohem Grade, weil Beireis kein Opfer scheute, um Alles zu veranschaulichen. Dazu dienten ausgezeichnete Instrumente, kostspielige Experimente, Illustrationen aller Art u. s. w. und auf solche Weise bot sich den Studirenden eine Anschauung, wie außer zu Helmstedt, wohl an keinem andern Ort."

Bei solcher Verschiedenheit der Meinungen seiner Zeitgenossen fällt es uns Nachlebenden schwer, ein auch nur annähernd sicheres Urteil über Beireis als Lehrer zu fällen. Eins scheint gewiß zu sein: seine blendenden Manieren, seine hervorragende Gewandtheit im Vortrage, sein ätzender, schonungsloser Witz waren die vorzüglichsten Zugkräfte, sein Auditorium zu füllen, und sie erklären zur Genüge die Bewunderung seiner Schüler. Ob aber diese bei

der völligen Systemlosigkeit seiner Vorträge einen wirklichen und nachhaltigen Nutzen davontrugen, das ist eine andere Frage. Nach den Aussagen der beiden Hörer von 1775 und 1777 sollte man es annehmen. Doch dürfen wir nicht übersehen, daß der letztere noch ganz unter dem frischen Eindrucke der gehörten Vorlesungen stand, der erstere dem eben dahin Geschiedenen wohl einen Ruhmeskranz auf das Grab legen wollte, während Strombeck und Lichtenstein, die nicht nur Beireis' Schüler, sondern auch vermöge eines näheren freundschaftlichen Verkehrs mit diesem seltsamen Manne geeignete Beurteiler desselben waren, ihre Erinnerungen an ihn nach Ablauf mehrerer Decennien niederschrieben, nachdem naturgemäß aller Überschwang der Phantasie einer ruhig abwägenden, sachlichen Auffassung gewichen war. Ihrem Urteile werden wir uns daher am sichersten anschließen, und dies um so mehr, als die Übertreibungen der anderen beiden Berichterstatter sich unschwer herausfühlen. Für kostspielige Experimente wandte Beireis trotz seines Vermögens nichts auf, dazu war er zu geizig. Seine „ausgezeichneten Instrumente", die er zum Teil aus Frobesens Nachlasse käuflich erworben[103], und schließlich um eine Anzahl allerdings kostbarer Stücke von historischer, aber meist ohne praktische Bedeutung, vermehrt hatte, werden wir noch kennen lernen, und der Vorzug, den Helmstedt ihm soll zu verdanken ge-

habt haben, daß es in der Experimentierkunst höher als die anderen Universitäten gestanden, schrumpft sehr zusammen, wenn man aus dem Kataloge seiner physikalischen Sammlung ersieht, daß seine Untersuchungen über Friedr. Hoffmanns Demonstrationes physicas vom Jahre 1700 und über Bytemeisters Apparatus nur wenig hinausgehen konnten, weil eben auch bei ihm die Instrumente der neueren Periode nur höchst spärlich vertreten waren.

Ein Verzeichnis seines physikalischen Besitzes liefert der nachmals von Lichtenstein aufgestellte Auktionskatalog[104].

Von unzweifelhaftem Werte für die Geschichte der Physik sind die Apparate, welche Otto von Guericke erfunden und selbst angefertigt hat, oder unter seiner persönlichen Leitung hat anfertigen lassen. Beireis erstand sie für hohe Summen. Von den fünfunddreißig Stücken dieser Abteilung sind die bekanntesten das Wettermännchen, zwei Luftpumpen, wie sie in den novis experimentis Magdeburgicis, Amstelodami 1672 tab. VI in Kupfer gestochen sind, die beiden großen und zwei kleinere kupferne Halbkugeln, zwei kleinere von Messing und die Schwefelkugeln nebst Gestell. Die Echtheit dieser Sachen konnte, wie Lichtenstein bemerkt, aus Dokumenten und unverwerflichen mündlichen Zeugnissen festgestellt werden.

Der übrige Teil der Apparate verdient auch nicht entfernt die Beachtung, die ihr Beireis' vorhin erwähnter

Schüler zuwenden möchte. Er rührt zum Teil aus Frobesens Nachlaß her und enthält zunächst die mechanischen und optischen Instrumente, welche Frobese in seiner Historica et dogmatica ad Mathesin introductio anführt. Die Optik umfaßt etwa achtzig Nummern, darunter die Hälfte Spiegel und Linsen, ein Schortsches Spiegelteleskop, neun Tuben, vierzehn Mikroskope, drei Laternae magicae, eine Camera obscura, mehrere Objektiv- und Okulargläser. Die Elektricität, die damals die ganze Welt, Männer der Wissenschaft wie Laien, beschäftigte, ist durch eine Kugelelektrisiermaschine nebst Apparaten und zwei Elektrisiermaschinen mit Schwungrad vertreten; der Magnetismus durch ein Inklinatorium und einen Kompaß. Zwanzig Magnete mit Armatur finden sich schließlich noch unter den Halbinstrumenten erwähnt.

In Rücksicht auf den ungeheuren Aufschwung der Physik in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts ist diese Sammlung geradezu ärmlich zu nennen. Finden sich endlich unter den physikalischen Instrumenten noch eine chinesische Puppe, eine schwebende Lampe, türkische Federmesser, eine künstlich laufende Maus, Vexierthüren, Vexiergläser, ein Dutzend metallene und hölzerne Röhren und Stative, Modelle zu Säulenordnungen und Wendeltreppen, Butterfässer und ähnlicher Kram, so muß auch dem weitherzigsten und wohlwollendsten Beurteiler unerfind-

lich bleiben, mit welchem Rechte gerade in der Experimentierkunst Helmstedt den übrigen deutschen Hochschulen als Muster durfte vorgehalten werden. In der „Nachweisung, unter welche Rubrik die Instrumente des verstorbenen Hofraths Beireis in dem neu geordneten physikalischen Apparate Collegii Carolini gebracht werden“ [105], wird zur Einleitung gesagt: „Unter dieser sehr unvollständigen Sammlung von physikalischen, astronomischen und mathematischen Instrumenten finden sich sehr viele unbrauchbare Sachen, von welchen manche auch durchaus keinen pecuniären Werth haben. Mit Sorgfalt sind die brauchbaren Sachen und die noch in brauchbaren Zustand gesetzt werden können, ausgesucht und aufgestellt; alles übrige ist auf den Boden in Verschlag gesetzt.“ Thatsächlich führt dieses Verzeichnis im Durchschnitt das vierte Stück als wertlos, schadhaft, unbrauchbar oder zurückgesetzt an. In Bezug auf die Instrumente der ersten Abteilung, die Otto von Guerickes, heißt es: „Von denen unter dieser Nummer aufgeführten Sachen sind mehrere Stücke ganz ohne Werth. Was davon des Aufstellens einigermaßen werth war, ist aufgestellt worden. Die Bezeichnung war nachlässig, und einiges hat nicht können aufgefunden werden. Der Geschichte wegen haben die Luftpumpe von Otto von Guericke und dessen Wettermännchen großes Interesse. Sie sind übrigens, so wie der

ganze Apparat von Otto von Guericke nicht im Stande, auch fehlt einiges davon."

Dem Collegio Carolino wurde Beireis' physikalischer Nachlaß auf Befehl Herzog Friedrich Wilhelms 1815 zugewandt; der noch übrige Rest ging von daher neuerdings an die junge technische Hochschule Braunschweigs, die Carolo-Wilhelmina, über. Ein sehr geringfügiger Rest.

Beireis' Vorlesungspläne sind kurz und lassen wegen ihrer allgemeinen Fassung eine Disposition nicht erkennen; Quartalzettel oder sonstige offiziell verbürgte Nachrichten über seine Lehrthätigkeit fehlen, die Meinungen seiner Hörer und Zeitgenossen stehen sich entgegen. Einen sichern Anhalt zur Beurteilung seiner Wirksamkeit bietet daher eben nur das Verzeichnis seiner physikalischen Apparate, sofern dies den Umfang seiner Vorträge veranschaulichen dürfte. Wir sahen, wie wenig es der Annahme Raum giebt, als habe Beireis den physikalischen Unterricht in Helmstedt besonders gefördert. Daß er zahlreiche Hörer an sich zog, lag lediglich an seinen persönlichen Eigenschaften, an der Weise zumal, wie er seine Vorträge, selbst auf Kosten eines geregelten Unterrichtes, interessant zu machen verstand. Ohne seine Schnurren, mit seinen Apparaten allein, hätte er schwerlich die Erfolge gehabt, die ihm nachgerühmt werden.

Beireis starb am 21. September 1809, gerade früh genug, um den traurigen Akt der Auflösung der Universität, der er ein halbes Säkulum angehört hatte, nicht mit ansehen zu müssen.

Die Schlußergebnisse der vorstehenden Untersuchungen dürften dahin zusammenzufassen sein, daß von der Gründung der Universität, 1576, bis ans Ende des siebzehnten Jahrhunderts von einer eigentlichen Physik in heutigem Sinne zu Helmstedt nichts wahrzunehmen ist: was dort Physik hieß, ging vollständig auf in Naturphilosophie. Versuche und Beobachtungen waren ausgeschlossen, man suchte die Natur nur aus Büchern, nicht aus der Natur selbst zu erklären und zu verstehen. Kurz vor 1700 zeigten sich bei Schrader die ersten schüchternen Versuche, die Physik auf dem Boden des Experiments aufzubauen, welches seit der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts zu allgemeinem Ansehn gelangt war. Trotz der Herrschaft der Mathematik seit Leibniz gewährten Schraders Nachfolger der exakten Methode einen weitern Spielraum, besaßen aber nach keiner Richtung die Mittel, um mit der allgemeinen Entwickelung der Physik fortzuschreiten. Mit Krüger und Beireis schien die Zeit gekommen, wo die Physik in Helmstedt aus ihrer Verborgenheit heraustreten sollte. Allein Krüger starb bald, und Beireis' Leistungen bedeuten, wenn keinen Rückschritt, so doch einen Stillstand im physikali-

schen Unterrichte. Den einzigen Nutzen für die Physik gewährte die Pflege der Mathematik und Astronomie durch eifrige Untersuchungen in der Mechanik und Optik.

Besondere Anziehungspunkte waren nicht vorhanden. Laboratorien fehlten, die Lehrer standen wohl im allgemeinen auf der Höhe ihrer Zeit, überragten sie jedoch nicht, die Förderung von oben fehlte, und so werden diejenigen Recht behalten, welche sagen, daß in Helmstedt die Physik von allen Fächern am schlechtesten bestellt war.

Anmerkungen.

1. Fundatio, Leges et Statuta, Privilegia et Donatio Academiae Juliae. Handschriftlich in der Bibliothek der Landschaft zu Braunschweig. CXVIII. 100a. S. 244.
2. Ebd. S. 200. Jus nominandi ac proponendi idoneum professorem penes Professores artium facultatis, confirmandi penes nos, heredes ac successores nostros erit.
3. Ebd. S. 251.
4. Ebd. S. 200, § 8.
5. Ebd. S. 200, § 9.
6. Ebd. S. 200. pro ratione temporis, quo quisque diutius publicum Professorem egit.
7. Die Visitationsrecesse, Monats- und Quartalzettel, Personalakten und Lektionspläne, soweit letztere nicht im Braunschweigischen Magazin in der Stadtbibliothek zu Braunschweig (von 1745 an) zu finden waren, sind im Herzogl. Landes-Hauptarchive zu Wolfenbüttel eingesehen worden.
8. Visitations-Abschied von 1661.
9. Vis.-Absch. von 1650.
10. Fundatio, Leges &c. S. 244.
11. Ebd. S. 118. In auscultationibus lectionum publicis quam oscitantes plerique sint nihilque earum, quae dicuntur, non effluere sinant, docentes experiuntur, cum dictata reposcant.
12. Ebd. S. 113.

13. Ebd. S. 171.
14. Ebd. S. 116.
15. Fr. Paulsen, Geschichte des gelehrten Unterrichts auf den deutschen Schulen und Universitäten vom Ausgang des Mittelalters bis zur Gegenwart. Mit besonderer Rücksicht auf den klassischen Unterricht. Leipzig 1885. 8°. S. 19. Vergl. auch Eine Wittenberger Doctordisputation aus dem Jahre 1544 unter dem Vorsitz Luthers. Nach einer Handschrift der Stadtbibliothek zu Riga herausgegeben von Karl Mollenhauer. Dorpat 1880. 8°.
16. Corpus Reformatorum. Edidit Carolus Gottlieb Bretschneider. Halis Saxonum. III. S. 189. Epistola ad studiosos d. d. 17. Novbr. 1536: Postremo schola sine disputationibus friget nec meretur nomen Academiae.
17. Fundatio, Leges &c. S. 106.
18. Ebd. S. 110.
19. Ebd. S. 205.
20. Ebd. Unum examen utilius est, quam multorum dierum lectiones.
21. Ebd. S. 175 ff.
22. Ebd. S. 182. Omnes enim bonae artes, ac in his quoque Physica imprimis, Ecclesiae Dei ancillae esse, ac doctrinae coelesti illustrandae servire debent.
23. Ebd. S. 198. Physicae Professor explicabit commentaria Philippi de Physica conscripta; item libellum de anima, (cuius lectionem tamen Medici sibi sumant) assidue leget.
24. Ebd. S. 199 .... Aristotelicus, qui aetate provectioribus ac in cognitione rerum aliquousque progressis integram naturae ἱστορίαν ... ex fundamentis Aristotelicis proponet.
25. Ebd. S. 177 ff.
26. C. R. VII. S. 475. Epistola ad Meienburgium. 1549. Collegimus ego et Paulus Eber hanc sylvulam.

27. C. R. XIII. S. 179 ff. Initia doctrinae physicae &c. Die ganze Besprechung der Physik Melanthons stützt sich auf die Ausgabe im Corpus Reformatorum.

28. Ebd. S. 185. Tenenda est haec vera sententia, esse aliquam certam et firmam doctrinam physicen.

29. Ebd. S. 186. Sunt autem κριτήρια tria, id est, regulae iudicii, quae certitudinem ostendunt, scilicet principia, universalis experientia et intellectus consequentiae.

30. Ebd. S. 194. Ita doctrina physica magna ex parte exstructa est ex experientia, in qua plerumque ducimur ab effectibus ad causas ... Etsi igitur interdum et via illa, quae ducit a priore, utimur, tamen haec a posteriore frequentior est.

31. Ebd. S. 291.

32. Ebd. S. 296. Materia est primum subjectum unicuique, ex quo fit aliquid. S. 297. Forma est finis generationis. S. 298. Privatio non simpliciter significat negationem, sed effectum formae, quae adesse poterat et natura adpetitur.

33. George Henry Lewes, Aristoteles. Ein Abschnitt aus einer Geschichte der Wissenschaften, nebst Analysen der naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles. Aus dem Englischen übersetzt von Julius Victor Carus. Autorisierte deutsche Ausgabe. Leipzig 1865. 8°. S. 130.

34. C. R. XIII. S. 362.

35. Ebd. S. 359. Motus est actio eius, quod est in potentia in quantum huiusmodi.

36. Ebd. S. 367.

37. Ebd. S. 382. Elementum est corpus, ex quo mixtum componitur.

38. Ebd. S. 389. Tertium genus est qualitatum, quae vocantur Virtuales seu specificae, seu ut Graeci loquuntur δυνάμεις, hoc est efficaciae quaedam. Ut in Magnete δύναμις est, quae ferrum attrahit.

39. C. R. III. S. 107. Epistola ad Joh. Reiffensteyn. Aug. 1536. Philosopho propter alias multas causas opus Geometriae scientia; inde enim oriuntur initia Physices. Et passim in omnibus partibus Physices plurimae demonstrationes ex hac arte sumuntur, quales sunt primae illae, quae ostendunt, mundum esse finitum, non esse plures mundos, nullum corpus infinitum. Sunt enim haec vera Physices exordia.
40. Monumenta Germaniae Paedagogica. Hrsggbn. von Karl Kehrbach. Bd. 7. Karl Hartfelder, Philipp Melanthon als Praeceptor Germaniae. Berlin 1889. 8°. S. 193.
41. E. L. Th. Henke, Georg Calixtus und seine Zeit. Halle 1853. Bd. 1. S. 57.
42. Ebd. S. 29.
43. Ebd. S. 39.
44. Allgemeine deutsche Biographie. Leipzig 1879. 8°. Bd. 10. S. 176. O. Krabbe, Die Universität Rostock im 15. und 16. Jahrhundert. Rostock und Schwerin 1854. 55. 2 Bde. 8°.
45. Krabbe, S. 717.
46. H. Kunhardt, Beiträge zur Geschichte der Universität Helmstädt und ihrer merkwürdigsten Männer. Erstes Heft. Helmstädt 1797. 8°. S. 48.
47. Fundatio, Leges &c. S. 142. Ideoque stipendium liberalius ducentos Joachimicos assignavimus.
48. Arnold, Kirchen- und Ketzergeschichte. Th. 4.
49. J. S. Ersch und J. G. Gruber, Allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften und Künste. Erste Sektion. Th. 79. Leipzig 1865. 4°. S. 118.
50. Bibliothecae Jo. Nic. Frobesii, mathem. ac physices professoris quondam Helmstadiensis, secundum disciplinas ac doctrinas dispositae pars II. bibliothecam physicam, mathematicam et litterariam complectens. Helmstadii 1760. 8°.

51. Henke, Calixt. S. 383. Anm. 1. Am 25. April 1628 schreibt Hornejus aus Braunschweig: Ego tertium annum hic in patria exulo, et una plerique ex collegis, qui supersunt. Calixtus et Granius Helmstadii manserunt.
52. Dis.-Absch. von 1650.
53. Balthas. Cellarius, Oratio funebris. Helmstadt 1664. 4°.
54. Quum denuo inchoaturus essem explicationem Physices, idque iuxta ductum Cornelii Martini, interveniebant sacra matutina et preces pro frugibus terrae.
55. Conrad Horneius, Compendium naturalis philosophiae ex Aristotele contra Ramum. Helmstadii 1618. 4°.
56. Dis.-Absch. von 1680.
57. April bis Juni 1674: Domi succinctam scientiae naturalis tractationem institui et Generalem Physices partem hactenus exposui.
58. Seit 1625 ord. Professor der Medizin in Helmstedt.
59. Paulsen, Geschichte des gelehrten Unterrichts &c. S. 206.
60. Humaniora hießen damals alle Wissenschaften, welche von den Mitgliedern der im aristotelischen Sinne so genannten philosophischen Fakultät gelehrt wurden.
61. Helmstadienses quosdam, antiquitatis et auctoritatis fascino dementatos, opinionum offendere percepi novitatem. At monstratum si dederint omne novum falsum esse, nihil nisi antiquum asseram cum ipsis. Interea cogitent, Philosophis rationibus et experientia, non autoritatibus standum. Cogitent, inexhaustos Naturae thesauros esse, maioresque opus sapientiae non consummasse . . .
62. Ernst Hallier, Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts in ihren Beziehungen zu der Entwickelung der Naturwissenschaften. Mit 180 in den Text gedruckten Abbildungen. Stuttgart 1889. 8°. S. 96.
63. Fundamenta, Leges &c. S. 162. Mathematicus superior,

quem fontes et fundamenta totius doctrinae de motibus et effectionibus corporum coelestium in Ptolemei Almagesto, et quadripartito tradito intelligere . . . volumus, Euclidem in schola assidue docebit . . .

64. Jedenfalls ist die perspectiva communis des Johannes Pisani gemeint. Vergl. Jöcher, Allgem. Gelehrtenlexicon.

65. Fundamenta, Leges &c. S. 164. Idem mathematicus superior interdum et quadripartitum Ptolemaei et perspectiuam communem s. Opticam Vittellionis, praeterea usum aliquot instrumentorum, ut Astrolabii, Quadrantis, Torqueti, regularum Ptolemaei studiosis proponet et declarabit.

66. Ebd. S. 198. De iudicio facultatis adiunget Opticam, item Mechanicam ex Vitruvio.

67. Allgem. deutsche Biographie. Leipzig 1887. 8°. Bd 25. S. 315. Nicol. Frobesius, Magni Pegelii, Erh. Hofmanni, Simonis Mencii et Francisci Parcovii, primorum acad. Juliae mathematicorum, memoriae Idibus Octobris anni MDCCXLVI academiae Juliae oratione solemni resuscitatae. Helmstadii (1746). 4°.

68. Allgem. deutsche Biographie. Bd 25.

69. Rührend ist Pegels Klage über das grausame Schicksal, das ihm stets hindernd in den Weg trat. Sie ist aus der Vorrede zu seinem Thesaurus rerum selectarum in der unter 67 erwähnten Rede des Nic. Frobesius abgedruckt. Anm. S. XVIII.

Cur fortuna mihi ingenium, cur caetera donas,
Teque tegens ipsam tua passim spicula mittis?
Sed causae sileant, haud si novisse iuvabit,
Fata Deus forsan tandem meliora reservat.
Germinis unius tantum sic copia messis,
Post fortuna vale, pravos rege, lude, fatiga.
Rostochii an. 1604. Junii ultimo.

70. Nic. Frobesius, Magni Pegelii ... Simonis Mencii memoriae ...

71. Ebd. Argumenta aliquot, erroneo falsoque posteriorum Epicureorum de stellis dogmati opposita, cum veriore de iisdem opinatione aliisque thematibus nonnullis ad astrologiam pertinentibus.

72. Ebd. S. XXV. Atmosphaerae terrestri ducentorum fere milliarium altitudinem tribuit.

73. Über Liddels Leben findet sich Näheres in Joh. Caselii epistola ad Joh. Cragium, d. d. Helmstadii, ex Acad. Jul. Cal. Maii 1607, als Vorrede zu Duncani Liddelii Scoti ars medica, succincte et perspicue explicata ... Ed. ultima. Hamburgi 1628. 8°.

74. Liddels Personalakten im Herzogl. Landes-Hauptarchive zu Wolfenbüttel.

75. J. K. F. Schlegel, Kirchen- und Reformationsgeschichte von Nord-Deutschland und den Hannoverschen Staaten. Hannover 1828—1832. 3 Bde. 8°. Bd 2. S. 295.

76. Ph. J. Rehtmeier, Braunschweig-Lüneburgische Chronica, ... Braunschweig 1722. 3 Bde. 2°. Bd 2. S. 1114.

77. Propositiones astronomicae de dierum et annorum differentiis & causis publice ad disputandum in Alma Academia Julia propositae a M. Duncano Liddelio Scoto, de quibus respondebit Joannes Potinius. 19 Junii 1591. 4°.

78. Joh. Nic. Frobesius, Duncani Liddelii, Henrici Schaperi, Jo. a Felden et Sigismundi Hosemanni, professorum quondam in Academia Julia mathematicorum, Memoriae sub magistratus academici auspici od. XXVI. Junii an. MDCCXLVII. in academia Julia Carolina oratione solenni resuscitatae. Helmstadii (1747). 4°.

79. Schrader, Schmid und Wagner standen in Briefwechsel mit Leibniz über Fragen physikalischen und mathematischen Inhalts. E. Bodemann, Der Briefwechsel des Gottfried Wil-

helm Leibniz in der Königlichen öffentlichen Bibliothek zu Hannover. Hannover 1889. 8°.

80. Herm. v. d. Hardt, Memorabilia Rudolpheae Novae Helmstadiensis Bibliothecae a Rudolpho Augusto, Brunsv. ac Lunaeb. Duce in publicos usus Academiae suae Juliae hoc anno munificentissime donatae, natalitio academiae festo d. XV. Octobr. M.D.CCII in publica panegyri designata. Helmstadii (1702). 2°.

81. Herm. v. d. Hardt, Conspectus Novae Helmstadiensis Bibliothecae Rudolph-Antonianae quinquaginta & pluribus atriis & conclavibus constans a Principe Antonio Ulrico Brunsv. ac Luneb. Duce Academiae Juliae Directore Magnificentissimo die XXVI. Nov. A. MDCCIV. inter luculentissima gratiae testimonia curate observatus. Helmstadii (1704). 1 Bl. 2°.

82. Collectanea historiam Academiae Juliae spectantia. Dieses Inventarverzeichnis erwarb das Braunschw. Stadt-Archiv von einem Privatmanne, der die dazu gehörigen libri actorum nicht besaß.

83. Von der Königl. Bibliothek zu Hannover.

84. Annales academiae Juliae ex editis monumentis et manuscriptis observationibus compositi. Semestr. I—XV. Helmstadii 1722—1728. 8°. Sem. 1727. S. 37: Programma funebre in exsequias venerabilis abbatis Jo. Andreae Schmidii.

85. Herrn Zacharias Konrad von Uffenbach merkwürdige Reise durch Niedersachen, Holland und Engelland. Th. 1. Frankfurt und Leipzig 1753. 8°. S. 210 ff.

86. G. G. Leibnitii epistolae ad D. Jo. Andr. Schmidium ... ed. G. Veesenmeyer. Norimbergae 1788. 8°.

87. Monatszettel. November 1707.

1. 3. Dissertationem de calore sum egressus et primo materiae subtilitatem in corporibus organicis minutissimorum animalium cognoscendam dedi.

4. 7. Minima quaecunque corporis alicuius suis adhuc constare figuris ostendi.

8. 10. Calor num ad substantiarum, num vero accidentium classem pertineat inquisivi.

17. 18. 21. Caloris naturam in commotis agitatisque igniculis consistere, pluribus exemplis fuit deductum.

24. 25. De rarefactione eiusque ratione disserui.

26. 28. 29. Quomodo calor alia corpora calefaciat et quaenam in hac igniculorum immissione contingant, consideravi.

Dezember 1707.

1. 2. 5. Caloris effectum, quo homogenea congregare et heterogenea disgregare dicitur expendi, simulque quaenam homogenea, quaenam heterogenea dicenda sint edocui.

6. 8. Caloris naturam ex opposito frigore illustraturus praeter tenuissimas particulas calidas frigidas quoque alias in permultis corporibus esse statuendas demonstravi.

9. 12. De frigidorum spirituum ratione ac formali ratione egi.

13. 15. De eorum figura, qualisnam coniicienda, dixi.

16. Reliqua de his ipsis ut de calore ad finem deduxi.

88. Acta eruditorum anno MDCLXXXVII publicata. Lipsiae 1687. 4°. S. 409.

89. Cap. VII: Quomodo ignis accendatur.
C. VIII: De flamma et fumo.
C. IX: De ignis extinctione.
C. X: De cineribus.
C. XI: De aquis fortibus.
C. XII: De luce ignis.
C. XIII: De coloribus per ignem mutatis.

90. In der Königl. Bibliothek zu Halle liegen 88 Briefe Leibnizens an Wagner; in der Königl. Bibl. zu Hannover 195

Briefe Wagners an Leibniz und 14. Briefe Leibnizens an Wagner.

91. M. Godofredi Teuberi Cizensis Instrumentum novum, variationem magnetis, h. e. declinationem, acclinationem, & inclinationem, minori acu secundum gradus, minuta prima & secunda exacte monstrans. Communicatum in litteris ad . .

92. Personalakten im Herzogl. Landes-Hauptarchive zu Wolfenbüttel und Memoriam Jo. Nicolai Frobesii mathem. et physices P. P. O. meritissimi a. d. XI. Sept. CIↃ IↃCCLVI defuncti prorector et senatus academiae Juliae Carolinae civibus et posteritati commendant interprete Jo. Chr. Wernsdorfio. Helmstadii (1756). 4°.

93. J. N. Frobesius, De praestantia matheseos in philosophia naturali. Ann. acad. Juliae. Sem. XIII. 1776. S. 96.

94. Helmstädtische Natur- und Kunst-Kammer, das ist Verzeichnis einer zur Meßkunst und Naturlehre diensamen Gerätschaft dargestellt von Joh. Nicol. Frobesen. Helmstadii o. J. 4°.

95. Wernsdorfius, Memoriam . . . : Ipse omnium disciplinarum, quas scholis suis explicabat, commentarios fecit.

96. Acta eruditorum; nov. suppl. Tom. IV. S. 460 ff.

97. J. C. Poggendorff, Biographisch-litterarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften, enthaltend Nachweisungen über Lebensverhältnisse und Leistungen von Mathematikern, Astronomen, Physikern, Chemikern, Mineralogen, Geologen u. s. w. aller Völker und Zeiten. 2 Bde. Leipzig 1863. 8°.

98. Karl von Heister, Nachrichten über Gottfried Christoph Beireis, Professor zu Helmstedt von 1759 bis 1809. Mit Illustrationen. Berlin 1860. 8°.

(Sybel,) Biographische Nachrichten über den zu Helmstedt verstorbenen Hofrath Beireis. Berlin 1811. 8°.

Nordische Miscellen. Heft 8.
H. Lichtenstein, Der Hofrath Beireis in Helmstedt und das Universitätswesen seiner Zeit. Ein Vortrag. Raumers historisches Taschenbuch. Neue Folge. Jahrg. 8. Leipzig 1817. 8°. S. 255 ff.
Goethes Werke. Vollständige Ausgabe letzter Hand. Bd 31. Stuttgart und Tübingen 1830. 16°, Tag- und Jahres-Hefte als Ergänzung meiner sonstigen Bekenntnisse. S. 207 ff.
Westermanns Monatshefte. Jahrg. 1860. Der Magus von Helmstedt.

99. Brückmann war Professor der Medicin am anatomisch-chirurgischen Kollegium in Braunschweig.

100. Friedrich Karl von Strombeck, Darstellungen aus meinem Leben und aus meiner Zeit. Aufl. 2. Th. 1. Braunschweig 1835. 8°. S. 63.

101. Lichtenstein, Der Hofrath Beireis ... S. 255.

102. Heister, Nachrichten ... S. 81.

103. Braunschweigisches Magazin. 1760. Lektionsplan. In besonderen Stunden wird er (Beireis) die Physik lehren und die Wahrheiten dieser Wissenschaft durch viele Versuche bestätigen, zu welchem Ende er den vortrefflichen Vorrath der physikalischen Instrumente des sel. Frobesen gekauft hat.

104. A. A. H. Lichtenstein, Verzeichnis einer ansehnlichen Sammlung von mannigfaltigen, großentheils kostbaren und auserlesenen Seltenheiten aus allen Reichen der Natur und Kunst ... Helmstedt 1811. 8°.

105. Nro 45 der Akten Collegii Carolini zu Braunschweig.

Ferner wurden noch Werke über die Geschichte der Physik von Poggendorff, Heller und Rosenberg benutzt.

Nentwig, Heinrich

Die Physik an der Universität Helmstedt mit Benutzung von Akten des Herzogl. Landeshauptarchives zu Wolfenbüttel und bisher ungedruckter Briefe Leibnizens in den Kgl. Bibliotheken zu Halle und Hannover

Wolfenbüttel 1891